

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-200262

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 08-006159

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.01.1996

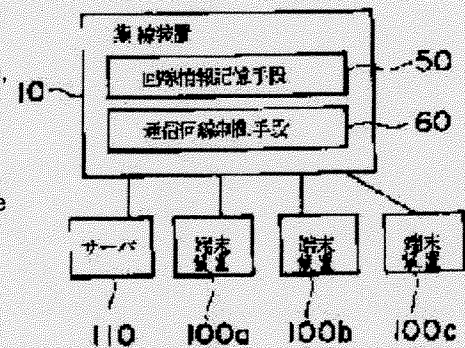
(72)Inventor : ISHIDA NORIHIRO
SEKIHASHI OSAMU

(54) NETWORK SYSTEM AND LINE CONCENTRATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network system capable of preventing throughput from being degraded due to the reduction of bands and smoothly transmitting/ receiving data.

SOLUTION: This system is formed by connecting plural pieces of terminal equipment 100a-100c and an address holding server 110 to a line concentrator 10 through communication lines. In this case, the line concentrator 10 possesses and stores the information of the communication line connecting itself and the address holding server 110 and when an address application request is received from any one of plural pieces of terminal equipment 100a-100c, the communication line connecting itself and the address holding server 110 is turned into transmission enable state.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200262

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁵
H 0 4 L 12/56

識別記号 庁内整理番号
9466-5K

F I
H 0 4 L 11/20

技術表示箇所

1 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願平8-6159

(22) 出願日 平成8年(1996)1月17日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 石田 憲弘

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 関端 理

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外1名)

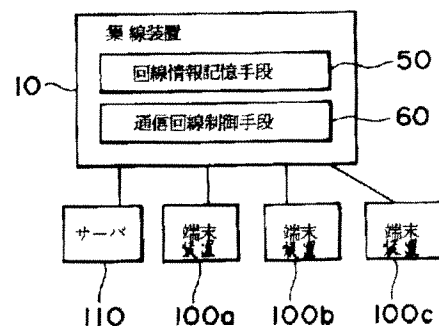
(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム及び集線装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、帯域の減少に伴うスループットの低下を防止し、円滑にデータの送受信を行うことのできるネットワークシステムを提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明のネットワークシステムは、複数の端末装置とアドレス保有サーバとが通信回線を介して集線装置に接続されて形成され、集線装置は自己とアドレス保有サーバとを接続する通信回線の情報を取得して記憶し、複数の端末装置のいずれかからアドレス付与要求を受信すると、自己とアドレス保有サーバとの間を接続する通信回線を伝送可能状態にする。

本発明のネットワークシステムの原理を示すブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置と、アドレス保有サーバと、前記複数の端末装置、及び、前記アドレス保有サーバが通信回線を介してそれぞれ接続される集線装置とを備え、

前記アドレス保有サーバは、自身のサーバアドレスと前記複数の端末装置のアドレスとを保有し、

前記各端末装置は、他の端末装置へデータを送信する場合に、前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる前記他の端末装置のアドレスの付与要求を前記アドレス保有サーバに対し前記集線装置を介して送信するとともに、前記アドレス保有サーバから送信された前記付与要求に対応するアドレスを前記集線装置を介して受信し、

前記集線装置は、自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信し、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求に対応する前記サーバアドレスを受信した場合に、前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する通信回線の情報を記憶する回線情報記憶手段を有するとともに、前記複数の端末装置のいずれかから前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる他の端末装置のアドレスの付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する前記通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする通信回線制御手段を有するネットワークシステム。

【請求項2】 前記集線装置の前記回線情報記憶手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから送信された前記サーバアドレスの付与要求を受信した場合に、前記集線装置と前記サーバアドレスの付与要求を送信した端末装置とを接続する通信回線の情報を記憶し、

前記通信回線制御手段は、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求に回答する前記サーバアドレスを受信した場合に、このサーバアドレスの付与を要求した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線を伝送可能状態にする請求項1に記載のネットワークシステム。

【請求項3】 前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする請求項1に記載のネットワークシステム。

【請求項4】 前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記アドレス保有サーバから前記データの送信先となる端末装置のアドレスを受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記データの送信先とな

る端末装置のアドレス付与要求を送信した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、前記複数の通信回線のうち前記集線装置と前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与を要求した端末装置とを接続する通信回線を伝送可能状態にする請求項1に記載のネットワークシステム。

【請求項5】 前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとが通信回線を介して接続された集線装置を複数有し、各集線装置はその間における信号の伝送を中継する経路中継装置を介して接続されており、前記各集線装置は、前記経路中継装置から受信した信号を解析する信号解析手段を有し、

前記通信回線制御手段は、前記経路中継装置から受信した信号が前記信号解析手段により前記経路中継装置及び／又は前記複数の集線装置の制御信号と判断された場合に、前記複数の端末装置と前記各集線装置とを接続する通信回線、及び、前記アドレス保有サーバと前記各集線装置とを接続する通信回線を伝送不能状態にする請求項1に記載のネットワークシステム。

【請求項6】 前記集線装置は、複数の通信回線を介して第2集線装置に複数接続されており、

前記第2集線装置は、前記各集線装置に接続された前記複数の端末装置、及び、前記アドレス保有サーバのアドレスを格納したアドレス格納テーブルを有するとともに、受信した前記アドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルから前記アドレス付与要求に対応するアドレスを検出し、この対応アドレスを前記アドレス付与要求を送信した前記端末装置に送信する応答手段を有する請求項1に記載のネットワークシステム。

【請求項7】 前記第2集線装置の前記アドレス格納テーブルには、前記各集線装置の情報が前記アドレスに対応して格納されており、

前記第2集線装置は、前記応答手段に代えて、受信した前記サーバアドレス付与要求、又は前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルに格納された前記複数の集線装置の情報のうち対応する集線装置の情報を検出するとともに、前記サーバアドレス付与要求、又は前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を前記検出した集線装置のみに送信する変更手段を有する請求項6に記載のネットワークシステム。

【請求項8】 複数の端末装置と、この複数の端末装置が通信回線を介してそれぞれ接続される複数の第1集線装置と、前記複数の第1集線装置が通信回線を介してそれぞれ接続される第2集線装置とを備え、

前記各端末装置は、自己が接続されている第1集線装置とは異なる第1集線装置に接続された端末装置に対してデータを送信する場合に、前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信し、

前記各第1集線装置は、前記第2集線装置に前記データ

の送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信し、前記第 2 集線装置は、前記複数の第 1 集線装置に接続された前記複数の端末装置のアドレスを格納したアドレス格納テーブルと、受信した前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルから前記アドレス付与要求に対応する端末装置のアドレスを検出するとともに、前記アドレス付与要求を送信した前記端末装置に対して前記アドレス格納テーブルから検出されたアドレスを送信する応答手段とを有するネットワークシステム。

【請求項 9】 前記各第 1 集線装置は、前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を受信した場合に、このデータの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を前記第 2 集線装置のみへ送信する変換手段とを有する請求項 8 に記載のネットワークシステム。

【請求項 10】 前記第 2 集線装置の前記アドレス格納テーブルには、さらに前記各第 1 集線装置の情報がアドレスに対応して格納されており、

前記第 2 集線装置は、前記応答手段に代えて、受信された前記アドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルに格納された前記各第 1 集線装置の情報から対応する第 1 集線装置の情報を検出するとともに、その対応する第 1 集線装置へ前記アドレス付与要求を送信する第 2 変換手段を有し、

前記第 1 集線装置の前記変換手段は、前記第 2 集線装置から前記アドレス付与要求を受信した場合に、前記アドレス付与要求を所定の通信回線に接続された前記複数の端末装置へ送信する請求項 8 に記載のネットワークシステム。

【請求項 11】 自身のサーバアドレスとデータの送信先となる端末装置のアドレスとを保有するアドレス保有サーバと、前記データを送信する場合に前記アドレス保有サーバに対して前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる端末装置のアドレスの付与要求を送信するとともに、前記アドレス保有サーバから送信された前記アドレス付与要求に対応するアドレスを受信する複数の端末装置とが通信回線を介して接続される集線装置であって、
自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信し、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスを受信した場合に、前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を記憶する回線情報記憶手段と、
前記複数の端末装置のいずれかから前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる端末装置のアドレスの付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する前記通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする通信回線制御手段と、を有する集線装置。

【請求項 12】 前記回線情報記憶手段は、前記複数の端末装置のいずれかから送信された前記サーバアドレスの付与要求を前記集線装置が受信した場合に、前記集線装置と前記サーバアドレスの付与要求を送信した端末装置とを接続する通信回線の情報を記憶し、
前記通信回線制御手段は、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求に応答する前記サーバアドレスを受信した場合に、このサーバアドレスの付与を要求した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線を伝送可能状態にする請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 13】 前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 14】 前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記アドレス保有サーバから前記データの送信先となる端末装置のアドレスを受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 15】 単位時間当たりにおける前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとからの信号の受信数を計測して通信トラフィック量を検出するとともに、基準トラフィック量を有し前記検出された通信トラフィック量と前記基準トラフィック量とを対比するトラフィック量測定手段を有し、

前記回線情報記憶手段は、前記トラフィック量測定手段により基準トラフィック量より少ない通信トラフィック量が検出された場合に、自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信する請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 16】 一定時間を測定するタイマを有し、前記回線情報記憶手段は、前記タイマが一定時間を測定した場合に、自ら前記サーバアドレスの付与要求を前記アドレス保有サーバに対して送信する請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 17】 前記集線装置が通信回線を介して複数接続され、一の集線装置から受信した信号を他の集線装置に送信する経路中継装置が接続されている場合に、前記経路中継装置から受信した信号を解析する信号解析手段を有し、前記通信回線制御手段は、前記経路中継装置から受信した信号が前記信号解析手段により前記経路中継装置及び／又は前記複数の集線装置の制御信号と判断された場合に、前記複数の端末装置と前記各集線装置と

を接続する通信回線、及び、前記アドレス保有サーバと前記各集線装置とを接続する通信回線を伝送不能状態にする請求項 11 に記載の集線装置。

【請求項 18】 前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとの間における前記サーバアドレス及び／又は前記データ送信先のアドレス付与のための手続を中止させる信号を自ら前記アドレス保有サーバに対して送信する手続中止手段を有する請求項 11 に記載の集線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はネットワークシステムに関し、更に詳細にはネットワークシステムを形成する集線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のネットワークシステム、例えば、イーサネット等の LAN システムにおける基本構造はシェアードメディアである。シェアードメディアとは、同一 LAN に接続される端末装置が帯域を共有するシステムである。しかし、この帯域の共有によって帯域が不足しデータ通信等が円滑に行われないという問題が生じつつある。

【0003】この対策として、集線装置が用いられたネットワークシステムがある。ここに集線装置とは、例えば、複数の端末装置とアドレス保有サーバとが通信回線を介して接続され、設定により複数の通信回線を所定のグループ（ブロードキャスト・ドメイン）に分割し、このブロードキャスト・ドメイン毎に通信回線の伝送状態をオン／オフすることにより（ポート・スイッチング機能と称する）、ブロードキャスト・ドメイン毎の帯域専有を実現し、帯域不足によるスループット（通信容量）の低下を防止するものである。

【0004】この集線装置を用いたネットワークシステムは、例えば、図 20 に示すように、集線装置 10 に、複数の端末装置 100a～100n とアドレス保有サーバ 110 とを通信回線を介して接続することにより形成される。

【0005】このネットワークシステムでは、複数の端末装置 100a～100n のうち端末装置 100a～100c とアドレス保有サーバ 110 とによりブロードキャスト・ドメインが形成されている。このブロードキャスト・ドメインのうち、アドレス保有サーバ 110 は、自己のネットワークアドレスであるサーバアドレスと端末装置 100a～100c のネットワークアドレスとを保有している。

【0006】また、このようなネットワークシステムにおける各端末装置 100a～100c では、通常、ブロードキャスト・ドメイン内における他の端末装置 100 にデータ送信等を行う場合には、アドレス保有サーバ 110 からデータ送信先の端末装置 100 のネットワークアドレスの付与を受けて初めてデータ送信先の端末装置

100 にデータを送信できるようにされている。

【0007】このようなネットワークシステムにおいて、例えば、端末装置 100a から端末装置 100c にデータを送信する場合には、以下に示すパケット交換が必要とされる。

【0008】まず、端末装置 100a が、アドレス保有サーバ 110 に対してアドレス保有サーバ 110 のサーバアドレスを要求するブロードキャスト（同報送信）パケットを送信する。

【0009】このブロードキャストパケットは、サーバアドレス要求のブロードキャスト・ドメイン内の全て、すなわち、端末装置 100b、100c とアドレス保有サーバ 110 とに送信される。

【0010】次に、アドレス保有サーバ 110 は、このサーバアドレス要求を受信すると、自身のサーバアドレスをブロードキャストする。これにより、サーバアドレスはブロードキャスト・ドメイン内の全てに送信される。

【0011】次に、端末装置 100a がブロードキャストされたサーバアドレスを受信すると、端末装置 100a は、アドレス保有サーバ 110 に対して端末装置 100c のネットワークアドレスの付与を要求するブロードキャストパケットを送信する。

【0012】次に、アドレス保有サーバ 110 は、このネットワークアドレスの付与要求を受信すると、端末装置 100c のネットワークアドレスをブロードキャストする。そして、端末装置 100a が端末装置 100c のネットワークアドレスを受信する。

【0013】このようにして、端末装置 100a は、データの送信先である端末装置 100c のネットワークアドレスの付与を受け、端末装置 100c に対してデータを送信することが可能となる。

【0014】図 20 に示したネットワークシステムが複数ある場合には、各ネットワークシステムは、図 21 に示すように、各集線装置 10a、10b がルータ等の経路中継装置 30 に通信回線を介して接続される。そして図 20 に示されるようなネットワークシステムは、各セグメントとしてネットワークシステムを構成することになる。

【0015】ここで用いられる経路中継装置 30 は、通常、入力されたパケットを他のセグメントに送信する”中継エージェント機能”を有している。なお、図 21 に示す集線装置 10b は、アドレス保有サーバ 110b と端末装置 100d と端末装置 100e とがブロードキャスト・ドメインにされている。また、アドレス保有サーバ 110b は、自己のサーバアドレスと端末装置 100d、100e のネットワークアドレスとを保有している。

【0016】この図 21 に示すネットワークシステムにおいて、例えば、端末装置 100a から端末装置 100

dにデータ送信を行う場合は、前提として以下に示すパケット交換を必要とする。

【0017】まず、端末装置100aは、サーバアドレスを要求するブロードキャストパケットを送信する。このブロードキャストパケットは、集線装置10aを介してブロードキャスト・ドメイン内に送信されるとともに、バックボーン側の通信回線を通じて経路中継装置30に送信される。

【0018】次に、経路中継装置30は、このブロードキャストパケットを終端するが、前記した”中継エージェント機能”により、他のセグメントである集線装置10b側にブロードキャストパケットを送信する。

【0019】次に、集線装置10bは、ブロードキャストパケットを受信すると、自己のブロードキャスト・ドメインであるアドレス保有サーバ110bと端末装置100d、100eとにこのブロードキャストパケットを送信する。

【0020】このような経路を経て、アドレス保有サーバ110bは、端末装置100aから送信されたサーバアドレス要求のブロードキャストパケットを受信し、これに対してサーバアドレスをブロードキャストする。そして、このサーバアドレスはサーバアドレスの要求が送信された経路を経て端末装置100aに受信される。

【0021】同様にして、端末装置100aとアドレス保有サーバ110bとの間において端末装置100dのネットワークアドレス取得のためのパケット交換が行われる。

【0022】そして、最後に端末装置100aから端末装置100dにデータが送信される。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記した従来のネットワークシステムは、以下のような問題点を有している。

【0024】例えば、図20に示したネットワークシステムにおいては、各端末装置100aとアドレス保有サーバ110との間におけるサーバアドレス、ネットワークアドレス取得のためのパケット交換において、両者が送信するパケットは、全てブロードキャストで送信される。従って、そのブロードキャストパケットを必要としない端末装置100bと端末装置100cともブロードキャストパケットが送信されることになる。

【0025】このとき、例えば、端末装置100bと端末装置100cとの間においてデータの送受信が行われている場合等では、ブロードキャスト・ドメイン内における帯域が減少し、スループットが低下する。このように、データ通信の円滑化が阻害されるという第1の問題点がある。これは、図21に示すネットワークシステムにおいても同様の問題点である。

【0026】また、図21に示したネットワークシステムにおいては、各セグメント間にはルータ等の経路中継装

置30により接続されるが、この経路中継装置30は、いわゆるポート・スイッチング機能を備えていない。このため、経路中継装置30に接続される複数の通信回線は帯域を共有する構成となる。

【0027】従って、前記したような、例えば、端末装置100aと端末装置100dとの間におけるデータの送受信、すなわち、いわゆるエンド・エンド間におけるデータ通信等では、経路中継装置30を介するデータ伝送量が多くなると、帯域が減少しスループットが低下する。

【0028】このように、各集線装置10a、10bが帯域を占有させる機能を有していても、経路中継装置30が帯域を占有させる機能を有していない場合はセグメント間におけるデータの送受信が円滑に行われないという第2の問題点がある。

【0029】さらに、例えば、図21に示すネットワークシステムにおいて、経路中継装置30が、自身の内部制御、または集線装置の制御のためのパケット（内部制御パケットと称する）をブロードキャストする場合がある。この場合、この内部制御パケットは、各集線装置10a、10bを介して各ブロードキャスト・ドメイン内に送信されることとなる。

【0030】しかし、この内部制御パケットは、各端末装置100a～100nとアドレス保有サーバ110a、110bとには不要のものである。また、内部制御パケットは、ネットワークの基本構成データを含んでいる場合があり、各端末装置100a～100n等に送信されるのは好ましくないものもある。

【0031】従って、この内部制御パケットが各端末装置100a～100n等に伝送されると、ブロードキャスト・ドメイン内における帯域が減少するのみならず、ネットワークの安全性が損なわれるおそれがあるという第3の問題点がある。

【0032】本発明は、前記問題点を鑑みなされたものであり、帯域の減少によるスループットの低下を防止し、円滑なデータの送受信を行うことのできるネットワークシステムを提供することを第1の目的とする。

【0033】また、ネットワークシステムの情報秘匿を図ることができるネットワークシステムを提供することを第2の目的とする。さらに、本発明のネットワークシステムを構成する集線装置を提供することを第3の目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】

（第1の発明）本発明のネットワークシステムは、前記した課題を解決するため以下のように構成されている。

【0035】すなわち、本発明のネットワークシステムは、複数の端末装置と、アドレス保有サーバと、前記複数の端末装置、及び前記アドレス保有サーバが通信回線を介してそれぞれ接続される集線装置とを備える。前記

アドレス保有サーバは、自身のサーバアドレスと前記複数の端末装置のアドレスとを保有している。前記各端末装置は、他の端末装置へデータを送信する場合に、前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる他の端末装置のアドレスの付与要求を前記アドレス保有サーバに対し前記集線装置を介して送信する。また、前記アドレス保有サーバから送信された前記付与要求に対応するアドレスを前記集線装置を介して受信する。前記集線装置は、自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信し、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求に対応する前記サーバアドレスを受信した場合に、前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する前記通信回線の情報を保管する回線情報記憶手段を有する。また、前記集線装置は、前記複数の端末装置のいずれかから前記サーバアドレス及び／又は前記他の端末装置のアドレスの付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する前記通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする通信回線制御手段を有する（請求項1に対応）。

【0036】以下、原理図を用いて説明する。

（システム概要）本発明のネットワークシステムは、例えば、図1に示すように、複数の端末装置100a～100cと、アドレス保有サーバ110とがそれぞれ通信回線を介して集線装置10に接続されて形成される。そして、集線装置10は、自己とアドレス保有サーバ110とを接続する通信回線と、自己と端末装置100a～100cとをそれぞれ接続する通信回線とをまとめてブロードキャスト・ドメインを形成している。

【0037】なお、本発明のネットワークシステムは、複数の集線装置10を有し、集線装置10同士が、ルータ、ブリッジあるいはリピータ等を介して接続されるものであっても良い。

【0038】（端末装置）各端末装置100a～100cは、いわゆるクライアントサーバ方式のネットワークシステムにおけるクライアントとして機能するものである。

【0039】各端末装置100a～100cは、データを他の端末装置に送信するにあたり、アドレス保有サーバ110からデータ送信先となる端末装置のアドレスの付与を受けることを必要とする。

【0040】従って、各端末装置100a～100cは、データを他の端末装置に送信する場合には、サーバアドレスの付与要求、データの送信先となる他の端末装置のアドレス付与要求のブロードキャストパケットを送信する。

【0041】ここに、ブロードキャストパケットとは、パケットがブロードキャスト・ドメイン中のすべての通信回線に伝送されるようにパケットの送信先を指定した

パケットをいう。

【0042】従って、例えば、図1に示すネットワークシステムにおける端末装置100aからブロードキャストパケットが送出されると、ブロードキャストパケットはブロードキャスト・ドメイン中の全ての通信回線に伝送され、端末装置100b、端末装置100c、及びアドレス保有サーバ110に受信される。

【0043】なお、この端末装置100は、従来クライアントとして用いられているすべての種類の端末装置を用いることができる。

（アドレス保有サーバ）アドレス保有サーバ110は、自身のサーバアドレスと各端末装置100a～100cのアドレスとを保有するものである。このアドレス保有サーバ110により保有されるアドレスは、例えば、IP/MACにおけるIPアドレスやMACアドレスを例示できる。なお、このサーバアドレスと複数の端末装置のアドレスとは同種類のものであっても良い。

【0044】また、アドレス保有サーバは、複数の端末装置100a～100cのいずれかから送信されたサーバアドレスの付与要求及び／又はデータの送信先となる端末装置のアドレスの付与要求を受信すると、このアドレス付与要求に対応するアドレスをブロードキャストする。

【0045】なお、このアドレス保有サーバ110は、サーバアドレス等を保有する機能のみを有するものである必要はなく、例えば、ファイルサーバ等と兼用されるものであっても良い。

【0046】また、アドレス保有サーバ110は、いわゆるサーバ専用機である必要はなく、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーションを本発明を構成するアドレス保有サーバ110として用いることができる。本発明では、従来用いられている全ての種類のアドレス保有サーバ110を用いることができる。

【0047】（集線装置）集線装置10は、前記したように、自己に接続された複数の通信回線のうち、任意数の通信回線をまとめてブロードキャスト・ドメインを形成するものである。

【0048】このブロードキャスト・ドメインは、例えば、集線装置10に設けられる通信回線の接続部位である複数のポートを、設定により複数のグループに分割し、そのグループ毎にポートのスイッチをオン／オフさせることにより実現されるものである。この集線装置10は、回線情報記憶手段50と通信回線制御手段60とを有する。

【0049】（回線情報記憶手段）回線情報記憶手段50は、自らアドレス保有サーバ110に対してサーバアドレスの付与要求を送信し、この付与要求に回答してアドレス保有サーバ110から送信されたサーバアドレスを集線装置10が受信した場合に、集線装置10とアドレス保有サーバ110とを接続する通信回線を認識し、

その通信回線の情報を保管するものである。この通信回線の情報には、例えば、集線装置10に設けられるポートの番号が用いられる。

【0050】(通信回線制御手段) 通信回線制御手段60は、回線情報記憶手段50により保管されている通信回線の情報に基づいて、集線装置10に接続されている複数の通信回線の伝送状態をオン/オフするものである。

【0051】(原理の作用) 図1に示した本発明のネットワークシステムによると、例えば、集線装置10は前処理として、自らアドレス保有サーバ110へサーバアドレスの付与要求を送信する。これに対し、アドレス保有サーバ110は、サーバアドレスの付与要求を受信すると、この付与要求に対応するサーバアドレスを送信する。

【0052】そして、集線装置10が、サーバアドレスを受信した場合に、回線情報記憶手段50が、集線装置10とアドレス保有サーバ110とを接続する通信回線の情報を保管する。このようにして前処理が行われる。

【0053】その後、複数の端末装置100a~100cのいずれか、例えば、端末装置100aからサーバアドレス及び/又は他の端末装置100b、100cのアドレスの付与要求が送信され、集線装置10がそのアドレス要求を受信すると、集線装置10の通信回線制御手段60は、回線情報記憶手段50から集線装置10とアドレス保有サーバ110とを接続する通信回線の情報を読み出して、複数の通信回線のうち、集線装置10とアドレス保有サーバ110とを接続する通信回線のみを伝送可能状態に制御する。これにより、例えば、サーバアドレスの付与要求がブロードキャストされた場合でも、その付与要求は、端末装置100b、cに送信されることなく、アドレス保有サーバ110に送信される。

【0054】なお、前記回線情報記憶手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから送信された前記サーバアドレスの付与要求を受信した場合に、前記集線装置と前記サーバアドレスの付与要求を送信した端末装置とを接続する通信回線の情報を記憶し、前記通信回線制御手段は、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求に応答する前記サーバアドレスを受信した場合に、このサーバアドレスの付与を要求した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線を伝送可能状態にするようにしても良い(請求項2に対応)。

【0055】この場合には、サーバアドレスの付与を要求した端末装置にサーバアドレスが受信され、他の端末装置にサーバアドレスが送信されることを防止することができる。

【0056】また、前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要

求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にすることも可能である(請求項3に対応)。

【0057】さらに、前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記アドレス保有サーバから前記データの送信先となる端末装置のアドレスを受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与を要求した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にすることも可能である(請求項4に対応)。

【0058】(本発明の付加的構成要素) 本発明のネットワークシステムは、以下に説明する付加的構成要素を有する場合であっても成立する。

【0059】(信号解析手段) 本発明のネットワークシステムが、前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとが通信回線を介して接続された集線装置を複数有し、各集線装置はその間における信号の伝送を中継する経路中継装置を介して接続されており、前記各集線装置は、前記経路中継装置から受信した信号を解析する信号解析手段を有し、前記通信回線制御手段は、前記経路中継装置から受信した信号が前記信号解析手段により前記経路中継装置及び/又は前記複数の集線装置の制御信号と判断された場合に、前記複数の端末装置と前記各集線装置とを接続する通信回線、及び、前記アドレス保有サーバと前記各集線装置とを接続する通信回線を伝送不能状態にするように構成することも可能である(請求項5に対応)。

【0060】この場合には、各端末装置とアドレス保有サーバとに不要な制御信号が送信されるのを防止するとともに、制御信号に含まれる情報の守秘が図られる。また、本発明のネットワークシステムは、以下のように構成することもできる。

【0061】すなわち、前記集線装置は、通信回線を介して第2の端末装置に複数接続されており、前記第2集線装置は、前記各集線装置に接続された前記複数の端末装置、及び、前記アドレス保有サーバのアドレスを格納したアドレス格納テーブルを有するとともに、受信した前記サーバアドレス付与要求、又は、前記データの送信先である端末装置のアドレス付与要求により前記アドレス管理テーブルから前記アドレス付与要求に対応するアドレスを検出し、この対応アドレスを前記アドレス付与要求を送信した前記端末装置に送信する応答手段を有するようにしても良い(請求項6に対応)。

【0062】また、各集線装置がそれぞれ通信回線を介して第2集線装置に接続されているネットワークシステムとして、以下のように構成することも可能である。すなわち、前記第2集線装置の前記アドレス格納テーブルには、前記各集線装置の情報が前記格納されたアドレス

に対応して格納されており、前記第 2 集線装置は、前記応答手段に代えて、受信した前記サーバアドレス付与要求、又は前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルに格納された前記複数の集線装置の情報のうち対応する集線装置の情報を検出するとともに、前記サーバアドレス付与要求、又は前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求の送信先を前記対応する集線装置に変換する第 2 変換手段を有するようにしても良い（請求項 7 に対応）。

【0063】以上説明した各構成要素は、可能な限り任意の組合せによって構成することが可能である。

（第 2 の発明）第 2 の発明は、以下のように構成されている。

【0064】すなわち、複数の端末装置と、この複数の端末装置が通信回線を介してそれぞれ接続される複数の第 1 集線装置と、前記複数の第 1 集線装置が通信回線を介してそれぞれ接続される第 2 集線装置とを備える。

【0065】前記各端末装置は、自己が接続されている第 1 集線装置とは異なる第 1 集線装置に接続された端末装置に対してデータを送信する場合に、前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信する。前記各第 1 集線装置は、前記第 2 集線装置に前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信する。

【0066】前記第 2 集線装置は、前記複数の第 1 集線装置に接続された前記複数の端末装置のアドレスを格納したアドレス格納テーブルと、受信した前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルから前記アドレス付与要求に対応する端末装置のアドレスを検出するとともに、前記アドレス付与要求を送信した前記端末装置に対して前記アドレス格納テーブルから検出されたアドレスを送信する応答手段とを有する（請求項 8 に対応）。

【0067】以下、構成要素を個別に説明する。

（端末装置）第 2 の発明における各端末装置は、例えば、データを他の端末装置に送信する場合において、そのデータ送信先となる他の端末装置のアドレスを有していない場合には、その不明のアドレス付与を要求する信号をブロードキャストする。

【0068】（第 1 集線装置）第 2 の発明における各第 1 集線装置は、例えば、従来存する全ての集線装置を用いることができるが、例えば、以下のように構成しても良い。

【0069】すなわち、前記各第 1 集線装置は、前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を受信した場合に、このデータの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を前記第 2 集線装置のみへ送信する変換手段を有するようにする（請求項 9 に対応）。

【0070】このようにすると、アドレス付与要求を必要としない端末装置に、そのアドレス付与要求が送信されるのを防止することができる点で好ましい。この変換

手段は、第 1 集線装置に受信された信号を第 2 集線装置のみに送信する。

【0071】例えば、受信した信号がブロードキャストによるアドレス付与要求である場合には、変換手段は、ブロードキャストのアドレス付与要求をユニキャストによるアドレス付与要求に変換し第 2 集線装置に送信する。

【0072】なお、第 1 の集線装置に変換手段を設けた場合には、第 1 集線装置に受信された信号の内容を解析する解析手段を設けるのが良い。この解析手段は、例えば、受信された信号が他の第 1 集線装置に接続された端末装置のアドレス付与要求か否かを解析するようにし、アドレス付与要求と判断した場合に変換手段が動作するようにする。

【0073】（第 2 集線装置）第 2 の発明における第 2 集線装置は、アドレス格納テーブルと、応答手段とを有している。第 2 の集線装置に受信されたアドレス要求は、この応答手段により、アドレス格納テーブルからアドレス要求に対応するアドレスを検出し、この検出されたアドレスを含む応答信号を生成し、そのアドレス要求を送信した端末装置に送信するものである。

【0074】第 2 の発明であるネットワークシステムを形成する第 1 集線装置と第 2 集線装置とは、以下のように構成することも可能である。すなわち、前記第 2 集線装置の前記アドレス格納テーブルには、さらに前記各第 1 集線装置の情報がアドレスに対応して格納されており、前記第 2 集線装置は、前記応答手段に代えて、受信された前記アドレス付与要求により前記アドレス格納テーブルに格納された前記各第 1 集線装置の情報から、対応する第 1 集線装置の情報を検出するとともに、その対応する第 1 集線装置へ前記アドレス付与要求を送信する第 2 変換手段を有し、前記第 1 集線装置の変換手段は、前記第 2 集線装置から前記アドレス付与要求を受信した場合に、前記アドレス付与要求を所定の通信回線に接続された前記複数の端末装置へ送信するようにしても良い（請求項 10 に対応）。

【0075】なお、第 2 集線装置は、従来の集線装置と、アドレスレゾリューションサーバとから構成することも可能である。この場合には、アドレス格納テーブル、応答手段をアドレスレゾリューションサーバに設ける。あるいは、アドレス格納テーブル、第 2 変換手段をアドレスレゾリューションサーバに設ける。これにより、集線装置の構成、及び動作を簡易なものとし、集線装置自体の動作負担を軽減することができる。

【0076】（集線装置）本発明の集線装置は、以下のように構成されている。すなわち、集線装置は、自身のサーバアドレスとデータの送信先となる端末装置のアドレスとを保有するアドレス保有サーバと、前記データを送信する場合に前記アドレス保有サーバに対して前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる端末

装置のアドレスの付与要求を送信するとともに、前記アドレス保有サーバから送信された前記アドレス付与要求に対応するアドレスを受信する複数の端末装置とが通信回線を介して接続される集線装置である。

【0077】そして、自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信し、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスを受信した場合に、前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を記憶する回線情報記憶手段と、前記複数の端末装置のいずれかから前記サーバアドレス及び／又は前記データの送信先となる端末装置のアドレスの付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記集線装置と前記アドレス保有サーバとを接続する前記通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にする通信回線制御手段とを有する（請求項11に対応）。

【0078】この集線装置の前記回線情報記憶手段は、前記複数の端末装置のいずれかから送信された前記サーバアドレスの付与要求を前記集線装置が受信した場合に、前記集線装置と前記サーバアドレスの付与要求を送信した端末装置とを接続する通信回線の情報を記憶し、前記通信回線制御手段は、前記アドレス保有サーバから送信された前記サーバアドレスの付与要求にตอบสนองする前記サーバアドレスを受信した場合に、このサーバアドレスの付与を要求した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線を伝送可能状態にすることもできる（請求項12に対応）。また、集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記複数の端末装置のいずれかから前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記アドレス保有サーバと前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にすることもできる（請求項13に対応）。

【0079】さらに、前記集線装置の前記通信回線制御手段は、前記集線装置が前記アドレス保有サーバから前記データの送信先となる端末装置のアドレスを受信した場合に、前記回線情報記憶手段から前記データの送信先となる端末装置のアドレス付与要求を送信した端末装置と前記集線装置とを接続する通信回線の情報を読み出して、当該通信回線を伝送可能状態にすることもできる（請求項14に対応）。

【0080】また、集線装置には、以下のように構成を付加しても良い。例えば、集線装置は、単位時間当たりにおける前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとからの信号の受信数を計測して通信トラフィック量を検出するとともに、基準トラフィック量を有し前記検出された通信トラフィック量と前記基準トラフィック量とを対比するトラフィック量測定手段を有し、前記回線情報記憶手段は、前記トラフィック量測定手段により基準トラフィック量より少ない通信トラフィック量が検出さ

れた場合に、自ら前記アドレス保有サーバへ前記サーバアドレスの付与要求を送信するようにしても良い（請求項15に対応）。

【0081】このようにすると、ネットワークの通信トラフィックを渋滞させることなく、集線装置とアドレス保有サーバとを接続する通信回線の情報を更新することができる。

【0082】また、集線装置は一定時間を測定するタイマを有し、前記回線情報記憶手段は、前記タイマが一定時間を測定した場合に、自ら前記サーバアドレスの付与要求を前記アドレス保有サーバに対して送信するようにしても良い（請求項16に対応）。

【0083】このようにすると、集線装置が一定時間毎に集線装置とアドレス保有サーバとを接続する通信回線の情報を更新することができるため、回線情報記憶手段に保管された通信回線情報と実際のネットワークシステムの接続との相違による送信ミスを減少させることが可能となる。

【0084】また、前記集線装置が複数の通信回線を介して複数接続され、一の集線装置から受信した信号を他の集線装置に送信する経路中継装置が接続されている場合には、前記経路中継装置から受信した信号を解析する信号解析手段を有し、前記通信回線制御手段は、前記経路中継装置から受信した信号が前記信号解析手段により前記経路中継装置及び／又は前記複数の集線装置の制御信号と判断された場合に、前記複数の端末装置と前記各集線装置とを接続する通信回線、及び、前記アドレス保有サーバと前記各集線装置とを接続する通信回線を伝送不能状態にするように構成しても良い（請求項17に対応）。

【0085】さらに、集線装置は、前記複数の端末装置と前記アドレス保有サーバとの間における前記サーバアドレス及び／又は前記データ送信先のアドレス付与のための手続を中止させる信号を自ら前記アドレス保有サーバに対して送信する手続中止手段を有するものであっても良い（請求項18に対応）。

【0086】

【発明の実施の形態】

〈第1の実施の形態〉以下、本発明の好適な実施の形態におけるネットワークシステムを図を用いて更に説明する。図2は、本発明のネットワークシステムの第1の実施の形態が示されている。

【0087】第1の実施の形態におけるネットワークシステムは、LANシステムであり、複数の端末装置100a～100nと、二つのアドレス保有サーバ110a、110bと、集線装置10a、bと経路中継装置30とを備える。

【0088】図2には複数の端末装置100a～100nが示されている。この複数の端末装置100a～100nのうち端末装置100a～100m及びアドレス保

有サーバ110aは、集線装置10aに通信回線を介してそれぞれ接続されている。

【0089】このうち、端末装置100a~100c、アドレス保有サーバ110a、及び経路中継装置30に接続された通信回線がまとめられ、いわゆるブロードキャスト・ドメインが形成されている。

【0090】一方、集線装置10bには、端末装置100nとアドレス保有サーバ110bとが通信回線を介して接続されている。そして、集線装置10a、10bは、それぞれ通信回線を介して経路中継装置30に接続されている。

【0091】〈端末装置〉各端末装置100a~100nは、クライアントサーバ方式におけるクライアントであり、保有のデータを他の端末装置に送信する場合には、前提としてネットワークアドレスの設定を必要とする。

【0092】このため、各端末装置100a~100nは、アドレス保有サーバ110a、110bのいずれかから、アドレス保有サーバ110a、110bのネットワークアドレスであるサーバアドレスと、各端末装置100a~100nのいずれかのネットワークアドレスとの付与を受ける必要がある。

【0093】各端末装置100a~100nのいずれかが、ネットワークアドレスの付与を要求する場合には、まず、アドレス保有サーバ110a、110bを探索すると共に対しサーバアドレスの付与を要求するメッセージ信号である“アドレス保有サーバ__DISCOVER(発見)要求”パケット（以下“DISCOVER(発見)要求”パケット”という。）がブロードキャストされるようになっていく。

【0094】また、各端末装置100a~100nのいずれかが各アドレス保有サーバ110a、110bからサーバアドレスの付与を受けた場合には、そのサーバアドレスを取得した旨の信号である“アドレス保有サーバ__REQUEST(要求)信号”パケット（以下“REQUEST(要求)信号”パケット”という。）がブロードキャストされるようになっていく。

【0095】また、端末装置100a~100nのいずれかが、複数のサーバアドレスの付与を受けた場合には、その複数のサーバアドレスから適宜のサーバアドレスを選択し、取得した旨の“REQUEST(要求)信号”パケットがブロードキャストされるようになっていく。

【0096】さらに、各端末装置100a~100nと各アドレス保有サーバ110a、110bとの間におけるネットワークアドレス取得のためのパケット交換を強制的に中止する場合には、パケット交換の強制終了を指示する信号である“アドレス保有サーバ__RELEASE(解放)要求”パケット（以下“RELEASE(解放)要求”パケット”という。）が送出されるようになっていく。

【0097】なお、各端末装置100a~100nは全

て同じ構成を有している。

〈アドレス保有サーバ〉各アドレス保有サーバ110a、110bは、自身のネットワークアドレスであるサーバアドレスと、各ブロードキャスト・ドメイン内における端末装置100のネットワークアドレスとを保有している。

【0098】各アドレス保有サーバ110a、110bは、端末装置100a~100nのいずれかから送信された“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信すると、サーバアドレスを含む応答信号である“アドレス保有サーバ__OFFER(提示)応答”パケット（以下“OFFER(提示)応答”パケット”という。）をブロードキャストするようにされている。

【0099】また、各アドレス保有サーバ110a、110bは、各端末装置100a~100nから送信された“REQUEST(要求)信号”パケットを受け取ると、その受理承認を示す信号である“アドレス保有サーバ__ACK信号”パケット（以下“ACK信号”パケット”という。）をブロードキャストするようにされている。

【0100】なお、各アドレス保有サーバ110a、110bは同じ構成を有している。

〈集線装置のハード的構成〉次に、図3を用いてネットワークシステムを構成する集線装置10aのハード的構成を説明する。集線装置10bは集線装置10aと同じ構成を有しているため説明を省略する。

【0101】集線装置10aは、ハード的には、CPU12と、インターフェイス部13と、バッファメモリ14と、スイッチ制御部15と、タイマ16と、記憶装置20とを備えている。

【0102】ここに、CPU12は、記憶装置20に記憶されたアプリケーションプログラムを実行するものである。また、バッファメモリ14は、各端末装置100a~100nまたはアドレス保有サーバ110a、110bから受信したパケットを一時的に蓄積するものである。

【0103】インターフェイス部13は、いわゆるポートであり、各集線装置10a、10bに複数設けられ、各端末装置100a~100n及びアドレス保有サーバ110a、110bに接続されたそれぞれの通信回線を収容するものである。

【0104】各インターフェイス部13には、収容された通信回線の伝送状態をオン/オフする図示しないスイッチがそれぞれ設けられている。なお、各インターフェイス部13はそれぞれ固有の番号を有している。

【0105】〈スイッチ制御部〉スイッチ制御部15は、前記した各インターフェイス部13に設けられたスイッチのオン/オフを制御するものである。

【0106】前記したブロードキャスト・ドメインは、例えば、集線装置10aと、端末装置100a~100c、アドレス保有サーバ110a、及び経路中継装置3

0とをそれぞれ接続する通信回線が収容された各インターフェイス部13のスイッチを、スイッチ制御部15により一括してオン／オフするようにして形成されている。

【0107】もっとも、スイッチ制御部15によるインターフェイス部13のオン／オフ制御の組合せは自由であり、ブロードキャスト・ドメインにアドレス保有サーバが含まれる限りどのように組み合わせられていても良い。

【0108】〈記憶装置〉次に、図4を用いて集線装置10aの記憶装置20を説明する。この記憶装置20には、アプリケーションプログラムとして、信号解析手段であるパケット判別部21と、回線情報記憶手段である回線情報記憶部50と、通信回線制御手段である通信回線制御部60と、トラフィック量測定手段であるトラフィック量測定部（トラフィック監視部）25と、手続中止手段である手続中止部31とが格納されている。

【0109】これらのアプリケーションプログラムは、記憶装置20に含まれるメインメモリにロードされ、CPU12により実行されて実現する機能である。なお、集線装置10aには、受信したパケットを一旦バッファメモリ14に蓄積し、パケットに含まれるデータ部分の内容を解析するストア＆フォワード方式を採用されているが、他の方式であっても良い。

【0110】以下、記憶装置20の各部について個別に説明する。

〈パケット判別部〉パケット判別部21は、集線装置10aのバッファメモリ14に蓄積されたパケットの種類を判別し、その内容について解析するようにされている。

【0111】例えば、“DISCOVER(発見)要求”パケット等、すなわち、各端末装置100a～100nのうちのいずれかが自己の保有するデータを送信する場合におけるサーバアドレスの付与要求、又はデータの送信先となる各端末装置100a～100nのいずれかのネットワークアドレスの付与要求に係るパケットであるか否かを判別する。そして、アドレスの付与要求に係るパケットであると判別した場合には、通信回線制御手段60にそのパケットの内容を送るようになっている。

【0112】なお、その他のパケットの場合には、通信回線制御手段60にパケットの内容を送らないようにされている。また、例えば、経路中継装置30から受信したパケットが経路中継装置30及び／又は各集線装置10a、10bの制御のためのパケット（内部制御パケット）か否かについても判別し、内部制御パケットであると判別すると、通信回線制御手段60に蓄積されたパケットが内部制御パケットである旨の命令を送るようになっている。

【0113】〈回線情報記憶部〉回線情報記憶部50は、アドレス要求部22と、回線情報格納テーブル（回

線情報格納テーブル）24とを有している。

【0114】〈アドレス要求部〉アドレス要求部22は、自ら“DISCOVER(発見)要求”パケットをブロードキャストするものである。

【0115】〈回線情報格納テーブル〉回線情報格納テーブル24には、アドレス保有サーバ110a、110bから送信された“DISCOVER(発見)要求”パケットに対する“OFFER(提示)応答”パケットが集線装置10aに受信された場合に、その“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部13の固有の番号が格納されるようになっている。

【0116】また、端末装置100a～100nのいずれかから送信された“DISCOVER(発見)要求”パケットを集線装置が受信した場合に、その“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号が格納されるようになっている。

【0117】〈通信回線制御部〉通信回線制御部60は、例えば、端末装置100a～100nのいずれかから送信された“DISCOVER(発見)要求”パケット等を集線装置10aが受信すると、回線情報格納テーブル24に格納されたインターフェイス部13の固有番号を読み出し、その固有番号に該当するインターフェイス部13のスイッチをオンとする制御量をスイッチ制御部15に与えるようにされている。

【0118】〈手続中止部〉手続中止部31は、各端末装置100a～100nとアドレス保有サーバ110a、110bとの間におけるサーバアドレス、又はデータの送信先となる端末装置100a～100nのいずれかのアドレスを取得する手続を強制的に終了させる信号である“RELEASE(解放)要求”パケットを自らアドレス保有サーバ110a、110bに送信するようにされている。

【0119】〈トラフィック量測定部〉トラフィック量測定部25は図示しないカウンタを有しており、バッファメモリ14内に一時的に蓄積されるパケットについて、単位時間当たりのパケット蓄積数を測定することにより通信トラフィック量を検出するようにされている。

【0120】もっとも、トラフィック量測定部25を、各インターフェイス部13により受信されるパケット数を測定して通信トラフィック量を検出するように構成することも可能である。

【0121】また、トラフィック量測定部25は、所定の基準トラフィック量の記憶テーブル26を有しており、測定したトラフィック量が基準トラフィック量を下回るとアドレス要求部22に“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信する旨の命令を発行するようにされている。なお、このトラフィック量測定部25は、タイマ16により一定の時間経過毎に動作するように制御されている。

【0122】〈経路中継装置〉経路中継装置30は、集

線装置 10a、10b とそれぞれ通信回線を介して接続されている。この経路中継装置 30 は、集線装置 10a 又は集線装置 10b のいずれか一方からパケットを受信すると、いずれか他方へそのパケットを送信するいわゆる中継エージェント機能を有している。

【0123】また、必要に応じて経路中継装置 30、または集線装置 10a、10b の動作を制御するためのパケット（内部制御パケット）をブロードキャストする。この経路中継装置 30 には、ルータやブリッジ等を用いることができる。

【0124】〈動作例〉以上説明したネットワークシステムの動作例を図を用いて詳細に説明する。まず、図 5 を用いてネットワークシステムの前処理、すなわち、集線装置 10a と集線装置 10b との一方が、各アドレス保有サーバ 110a、110b から送信されたパケットを受信するインターフェイス部 13 の固有番号を取得する手順を説明する。

【0125】まず、集線装置 10a と集線装置 10b との一方において、CPU 12 によりアドレス要求部 22 が実行されたとする。すると、“DISCOVER(発見)要求”パケットが発行される。

【0126】この“DISCOVER(発見)要求”パケットはブロードキャストされる。すなわち、ブロードキャスト・ドメイン内の通信回線のすべてに伝送され、アドレス保有サーバ 110a とアドレス保有サーバ 110b とに送信される（ステップ S101）。

【0127】各アドレス保有サーバ 110a、110b は、集線装置 10a または集線装置 10b からの“DISCOVER(発見)要求”パケットをそれぞれ受信すると、その“DISCOVER(発見)要求”パケットに対するネットワークアドレスを含む“OFFER(提示)応答”パケットをブロードキャストする（ステップ S102）。

【0128】この“OFFER(提示)応答”パケットは各集線装置 10a、10b の各インターフェイス部 13 からそれぞれ受信され、バッファメモリ 14 に蓄積されると、パケット判別部 21 によりパケットの種類が解析される。この解析により、パケット判別部 21 がバッファメモリ 14 に蓄積されたパケットを“OFFER(提示)応答”パケットと判断すると、回線情報記憶部 50 が回線情報記憶テーブル 24 に、その“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部 13 の固有番号を記憶する（ステップ S103）。

【0129】このインターフェイス部 13 の固有番号は、アドレス保有サーバ 110a からの“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部 13 の固有番号と、アドレス保有サーバ 110b からの“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部 13 の固有番号との双方が記憶される。

【0130】前記のように、アドレス保有サーバ 110a、110b に接続された通信回線を収容するインター

フェイス部 13 の固有番号が回線情報記憶テーブル 24 にそれぞれ記憶されると、手続中止部 31 が CPU 12 により実行され、“RELEASE(解放)要求”パケットがブロードキャスト・ドメイン内の各インターフェイス部 13 から送信される。そして、各アドレス保有サーバ 110a、110b に“RELEASE(解放)要求”パケットが受信される（ステップ S104）。

【0131】各アドレス保有サーバ 110a、110b は、“RELEASE(解放)要求”パケットを受信すると、サーバアドレス等の取得の手続が中断されたと認識し、その動作を停止する（ステップ S105）。

【0132】このような過程を経て、各集線装置 10a、10b は、回線情報記憶テーブル 24 に、アドレス保有サーバ 110a、110b からのパケットを受信するインターフェイス部 13 の固有番号を記憶する。

【0133】そして、前処理の終了したネットワークシステムの稼働状態において、端末装置 100a~100n のいずれかから送信された“DISCOVER(発見)要求”のブロードキャストパケットを集線装置 10a 又は集線装置 10b が受信すると（ステップ S106）、そのときの集線装置 10a 又は 10b の動作は以下に示す通りとなる。

【0134】すなわち、アドレス付与要求のブロードキャストパケットは、インターフェイス部 13 により受信され、バッファメモリ 14 に一時的に蓄積される。すると、CPU 12 によりパケット判別部 21 が実行され、蓄積されたパケットが“DISCOVER(発見)要求”パケットであると判別し、通信回線制御部 60 にパケットが“DISCOVER(発見)要求”パケットである旨を送る。

【0135】通信回線制御部 60 は、パケット判別部 21 からパケットが“DISCOVER(発見)要求”パケットである旨を受け取ると、“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部 13 の固有番号を回線情報記憶テーブル 24 から読み出すとともに、その固有番号のインターフェイス部 13 をオン状態とし、他のブロードキャスト・ドメイン内におけるインターフェイス部 13 をオフ状態にするための制御量を与える。

【0136】この制御量を受けてスイッチ制御部 15 は、ブロードキャスト・ドメイン内における各インターフェイス部 13 のスイッチをオン又はオフにする。そして、“DISCOVER(発見)要求”パケットは、バッファメモリ 14 から、ブロードキャスト・ドメイン内におけるオン状態のインターフェイス部 13 を介して送信され、アドレス保有サーバ 110a、110b のそれぞれに受信される。

【0137】これにより、集線装置 10a または集線装置 10b は、入力された“DISCOVER(発見)要求”パケットをブロードキャストすることなく、アドレス保有サーバ 110a、110b に“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信する（ステップ S107）。

【0138】次に、前処理の終了したネットワークシステムにおいて、回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される場合の動作例について図6を用いて説明する。稼働状態のネットワークシステムでは、端末装置100a~100nの間において集線装置10a、10b、あるいは経路中継装置30を介してデータが送受信されるとともに、各集線装置10a、10bではタイマ16により一定の時間が測定される（ステップS111）。

【0139】集線装置10a、10bの一方のタイマ16が一定の時間経過（タイムアウト）を告げると、CPU12によりトラフィック量測定部25が実行される（ステップS112）。

【0140】すると、トラフィック量測定部25は、ネットワークシステムにおける通信トラフィック量を測定する（ステップS113）。すなわち、トラフィック量測定部25は、まず、バッファメモリ14に蓄積される単位時間当たりのパケット数を測定し、これにより通信トラフィック量を測定する。次に、この測定結果と基準トラフィック量記憶テーブル26に記憶してある基準トラフィック量とを対比する。

【0141】そして、この対比の結果において、通信トラフィック量の測定値が基準トラフィック量を下回ると、CPU12によりアドレス要求部22が実行され“DISCOVER(発見)要求”パケットが発行される。この“DISCOVER(発見)要求”パケットは、インターフェイス部13よりブロードキャスト・ドメイン内の全てに送信され、アドレス保有サーバ110aとアドレス保有サーバ110bとに受信される（ステップS114）。

【0142】これに対し、通信トラフィック量の測定値が基準トラフィック量と同等、又は上回る場合は、このネットワークアドレスの更新処理が中止される。各アドレス保有サーバ110a、110bは、集線装置10aまたは集線装置10bからの“DISCOVER(発見)要求”パケットをそれぞれ受信すると、“OFFER(提示)応答”パケットをブロードキャストする（ステップS115）。

【0143】この“OFFER(提示)応答”パケットは集線装置10aまたは集線装置10bのインターフェイス部13から受信され、バッファメモリ14に蓄積される。この“OFFER(提示)応答”パケットは、パケット判別部21によりパケットの種類が解析され、“OFFER(提示)応答”パケットと判断されると、回線情報記憶部50が、その“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を回線情報記憶テーブル24にそれぞれ記憶する（ステップS116）。これにより、回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される。

【0144】このように、回線情報記憶テーブル24に記憶された内容が更新されると、各集線装置10aまたは集線装置10bは、“RELEASE(解放)要求”パケッ

トをブロードキャストする（ステップS117）。そして、各アドレス保有サーバ110a、110bが“RELEASE(解放)要求”パケットを受信すると、アドレス付与要求の手続が中断される（ステップS118）。

【0145】このとき、回線情報格納テーブル24の記憶内容が更新された集線装置10aまたは集線装置10bでは、手続中止部が“RELEASE(解放)要求”パケットを送信すると、タイマ16の設定がリセットされ、タイマ16が再び一定時間の測定を始める。すなわち、ステップS111に動作に戻る（ステップS119）。

【0146】このようにして、各集線装置10a、10bは回線情報記憶テーブル24の記憶内容を更新する。図2に示した各集線装置10a、10bは、タイマ16とトラフィック量測定部25とを有していなくても本発明の課題を解決しうるものである。しかし、タイマ16とトラフィック量測定部25とのいずれかを有することにより、アドレス要求部22の動作開始につき自動化を図ることができ好ましい。

【0147】以下に図2に示す各集線装置10a、10bからタイマ16を除いた場合、あるいは動作を停止させた場合における集線装置10a、10bを用いるネットワークシステムの動作例を図7に示すシーケンス図を用いて説明する。

【0148】図7に示すように、各端末装置100a~100nが相互にデータの送受信を行っている場合において、各集線装置10a、10bのトラフィック量測定部25は、常にネットワークシステムの通信トラフィック量を測定する（ステップS121）。すなわち、トラフィック量測定部25は、継続して通信トラフィック量の測定値と基準トラフィック量記憶テーブル26に記憶された基準トラフィック量とを比較する。

【0149】そして、各集線装置10a、10bの一方において、基準トラフィック量よりも小さい通信トラフィック量が検出されると、アドレス要求部22が実行されて“DISCOVER(発見)要求”パケットがアドレス保有サーバ110a、110bに送信される（ステップS122）。

【0150】その後の手順は、回線情報記憶テーブル24の更新において説明したように、集線装置10aまたは集線装置10bは、アドレス保有サーバ110a、110bから“OFFER(提示)応答”パケットを受信し（ステップS123）、この“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を回線情報記憶テーブル24に記憶する（ステップS124）。これにより、回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される。

【0151】そして、手続中止部31によりアドレス保有サーバ110a、110bに“RELEASE(解放)要求”パケットがブロードキャストされ（ステップS125）、この“RELEASE(解放)要求”パケットを受信し

たアドレス保有サーバ110a、110bの動作が中断される(ステップS126)。

【0152】なお、回線情報格納テーブル24の記憶内容を更新した集線装置10aまたは集線装置10bは、"RELEASE(解放)要求"パケットを送出すると、再びトラフィック量測定部25が実行され、通信トラフィック量の測定が続けられる。すなわち動作がステップS121にもどる。

【0153】以上のように、ネットワークシステムの集線装置10a、10bがタイマ16を有しない場合等では、通信トラフィック量が基準値を下回った場合に回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される。

【0154】また、各集線装置10a、10bがトラフィック量測定部25を有しない場合、あるいはトラフィック量測定部25の動作が停止状態にある場合には、図8に示すように動作する。

【0155】すなわち、端末装置100a~100n同士がデータを送受信する状況において、集線装置10a、10bのタイマ16は、一定の時間を測定し(ステップS131)、一定時間が経過(タイムアウト)すると、アドレス要求部22により"DISCOVER(発見)要求"パケットが発行され(ステップS132)、アドレス保有サーバ110a、110bに送信される(ステップS133)。

【0156】その後の手順は、回線情報記憶テーブル24の更新において説明したのと同様の動作がなされる(ステップS134~ステップS137)。そして、ステップS136において、各集線装置10a、10bから"REQUEST(要求)信号"パケットがブロードキャストされると、タイマ16がリセットされ(ステップS138)、動作がステップS131に戻り再び一定時間が測定される。

【0157】このように、ネットワークシステムを構成する集線装置10a、10bがトラフィック監視部25を有しない、あるいは動作が停止状態にある場合には、一定の時間経過毎に集線装置10aまたは集線装置10bから"DISCOVER(発見)要求"パケットがアドレス保有サーバ110a、110bに送出され、回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される。

【0158】以上のように、ネットワークシステムは、前処理として各集線装置10a、10b内にアドレス保有サーバのネットワークアドレスを記憶する。次に、前処理が終了した状態のネットワークシステムにおいて、端末装置10a~100nのいずれかが、データの送信先となる端末装置のネットワークアドレスを付与要求した場合の動作例を図9を用いて説明する。

【0159】まず、端末装置100a~100nのいずれかが、アドレス保有サーバ110を探索する信号である"DISCOVER(発見)要求"のブロードキャストパケットを集線装置10aまたは集線装置10bに送信する(ス

テップS141)。

【0160】集線装置10a、または10bは、この"DISCOVER(発見)要求"パケットをインターフェイス部13から受信すると、まずバッファメモリ14に一旦蓄積する。次に、CPU12によりパケット判別部21が実行され、受信されたパケットが"DISCOVER(発見)要求"パケットか否かが判別される。

【0161】パケット判別部21が蓄積されたパケットを"DISCOVER(発見)要求"パケットと判別した場合には、回線情報記憶部50が、その"DISCOVER(発見)要求"パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を回線情報記憶テーブル24に記憶する。

【0162】これと同時に、通信回線制御部60が回線情報記憶テーブル24から、前処理において"OFFER(提示)応答"パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号の情報を読み出し、その固有番号のインターフェイス部13をオン状態とし、他のブロードキャスト・ドメイン内におけるインターフェイス部13をオフ状態にするための制御量を与える。

【0163】この制御量を受けたスイッチ制御部15は、ブロードキャスト・ドメイン内における各インターフェイス部13のスイッチをオン又はオフにする。そして、"DISCOVER(発見)要求"パケットは、バッファメモリ14から、ブロードキャスト・ドメイン内におけるオン状態のインターフェイス部13を介して送信され、アドレス保有サーバ110a、110bのそれぞれに受信される。

【0164】すなわち、"DISCOVER(発見)要求"パケットはブロードキャストされることなくアドレス保有サーバ110a、110bに送信される(ステップS142)。これに対し、パケット判別部21が、バッファメモリ14に蓄積されたパケットを"DISCOVER(発見)要求"パケットでないと判別した場合、あるいはネットワークアドレス付与に係るパケットでないと判別した場合には、通信回線制御部60が動作せず、蓄積されたパケットがブロードキャストパケットであれば、ブロードキャスト・ドメイン内の全てにそのブロードキャストパケットが送信される。

【0165】各アドレス保有サーバ110a、110bは、"DISCOVER(発見)要求"パケットを受信すると、この"DISCOVER(発見)要求"パケットに対応する"OFFER(提示)応答"パケットをそれぞれブロードキャストする(ステップS143)。

【0166】このそれぞれの"OFFER(提示)応答"パケットは、集線装置10aまたは集線装置10bのインターフェイス部13に受信され、バッファメモリ14に蓄積される。そして、パケット判別部21により、それぞれ"OFFER(提示)応答"パケットと判別される。

【0167】すると、通信回線制御部60が、回線情報記憶テーブル24から"DISCOVER(発見)要求"パケット

を受信したインターフェイス部13の固有番号を読み出して、スイッチ制御部15に制御量を与える。

【0168】スイッチ制御部15は、ブロードキャスト・ドメインを形成する複数のインターフェイス部13のうち、“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信したインターフェイス部13をオン状態にするとともに、他のインターフェイス部13をオフ状態にする。

【0169】バッファメモリ14に蓄積された“OFFER(提示)応答”パケットは、インターフェイス部13から送信される。このとき、“OFFER(提示)応答”パケットはブロードキャストされることなく、オン状態のインターフェイス部13から送信され、“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信した端末装置100a~100nのいずれかに受信される(ステップS144)。

【0170】また、集線装置10a、10bでは、回線情報記憶部50がその“OFFER(提示)応答”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を回線情報記憶テーブル24に記憶し、これにより回線情報記憶テーブル24の記憶内容が更新される(ステップS145)。

【0171】各アドレス保有サーバ110a、110bからそれぞれ“OFFER(提示)応答”パケットを受信した端末装置100a~100nのいずれかは、アドレス保有サーバ110aのサーバアドレスとアドレス保有サーバ110bのサーバアドレスとのいずれかを選択して取得する。

【0172】そして、このサーバアドレスの選択と取得とを示すとともに、データの送信先となる端末装置100a~100nのいずれかのネットワークアドレス付与を要求する信号である“REQUEST(要求)信号”パケットをブロードキャストする(ステップS146)。

【0173】集線装置10aまたは集線装置10bは、この“REQUEST(要求)信号”のブロードキャストパケットをインターフェイス部13から受信しバッファメモリ14に蓄積する。そして、前記した“DISCOVER(発見)要求”パケットを端末装置100a~100nのいずれかから受信した場合と同様の動作が行われ、集線装置10aまたは集線装置10bから“REQUEST(要求)信号”パケットがブロードキャストされることなく、各アドレス保有サーバ110a、110bに受信される(ステップS147)。

【0174】このとき、回線情報記憶手段50により“REQUEST(要求)信号”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号が回線情報記憶テーブル24に記憶される。

【0175】各アドレス保有サーバ110a、110bは、“REQUEST(要求)信号”パケットを受信すると、“REQUEST(要求)信号”パケットの内容を解析する。そして、“REQUEST(要求)信号”を送信した端末装置100a~100nのいずれかが自己の保有するネットワー

クアドレスを選択、取得しないと判断した場合には、アドレス保有サーバ110a、又はアドレス保有サーバ110bは動作を停止する(ステップS148)。

【0176】これに対し、“REQUEST(要求)信号”パケットの内容解析において、端末装置100a~100nのいずれかが自己の保有するネットワークアドレスを選択、付与を要求したと判断した場合には、アドレス保有サーバ110a又はアドレス保有サーバ110bは、端末装置100a~100nのいずれかからのネットワークアドレス付与要求を受理承認する旨の信号である“アドレス保有サーバACK信号”パケット(以下“ACK信号”パケット)という。)を送信する(ステップS149)。

【0177】この“ACK信号”パケットは、集線装置10aまたは集線装置10bに送信され、インターフェイス部13を介してバッファメモリ14に一旦蓄積されるとともに、パケット判別部21により“ACK信号”パケットであると判別される。

【0178】すると、通信回線制御部60は、回線情報記憶テーブル24から“REQUEST(要求)信号”パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を読み出すとともに、その固有番号のインターフェイス部13をオン状態にし、その固有番号以外のインターフェイス部13のスイッチをオフ状態にする制御量をスイッチ制御部15に与える。

【0179】スイッチ制御部15は、通信回線制御部60から送られた制御量に基づき、各インターフェイス部13のスイッチをオン又はオフ状態にする。そして、“ACK信号”パケットは、バッファメモリ14からスイッチオン状態のインターフェイス部13を介して送出され、ブロードキャストされることなく、“REQUEST(要求)信号”を送信した端末装置100a~100nのいずれかに受信される(ステップS150)。

【0180】次に、集線装置10aまたは集線装置10bが経路中継装置30から内部制御パケットを受信した場合における動作例を説明する。まず、経路中継装置30から送信された内部制御パケットは、インターフェイス部13により受信され、バッファメモリ14に蓄積される。次に、パケット判別部21により解析されて内部制御パケットであると判別される。

【0181】すると、回線情報記憶部50は、内部制御パケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を回線情報記憶テーブル24に記憶する。これと同時に、通信回線制御部60に内部制御パケットである旨を送る。

【0182】通信回線制御部60は、ブロードキャスト・ドメイン内のインターフェイス部13のスイッチを全てオフにするための制御量をスイッチ制御部15に与え、これを受けたスイッチ制御部15は、ブロードキャスト・ドメイン内のインターフェイス部13のスイッチ

を全てオフ状態にする。従って、内部制御パケットは、集線装置10aまたは集線装置10bから送信不能の状態となり、集線装置10aまたは集線装置10bにおいて終端されることとなる。

【0183】これにより、内部制御パケットがブロードキャスト・ドメイン内にブロードキャストされることが防止される。従って、これを要因とする帯域の減少に伴うスループットの低下を回避することができる。また、内部制御パケットが端末装置100a~100n等に受信されるのを防ぐことにより、内部制御パケットの内容の秘密保持が可能となる。

【0184】以上説明したネットワークシステムは、以下に示す効果を奏する。すなわち、端末装置100a~100nのいずれかが、アドレス保有サーバ110a又は110bからサーバアドレス、及びデータの送信先となるネットワークアドレスの付与を受ける場合に、端末装置100a~100nとアドレス保有サーバ110a又は110bとの間において交換されるパケットを受信したインターフェイス部13の固有番号を記憶し、その記憶内容に基づいて各インターフェイス部13のスイッチのオン/オフを制御する。

【0185】このため、送信不要のパケットが通信回線を通して伝送されることが防止され、帯域の減少に伴うスループットの低下を防止することができる。これにより、端末装置100a~100n間におけるデータの送受信を円滑に行うことができる。また、集線装置10a、10bには、タイマ16とトラフィック量測定部25とが設けられているため、一定時間経過毎に通信トラフィック量が測定され、測定結果が基準トラフィック量を下回ったとき、“DISCOVER(発見)要求”パケットが送信される。これにより、帯域減少を回避しつつ回線情報記憶テーブル24の記憶内容を自動的に更新することができる。

【0186】〈第2の実施の形態〉次に、ネットワークシステムの第2の実施の形態について説明する。図10には、ネットワークシステムの第2の実施の形態が示されている。このネットワークシステムは、LANシステムであり、複数の端末装置100a~100eと、複数のアドレス保有サーバ110a、110bと、複数の集線装置10a、10bと、第2集線装置10Bとから形成されている。集線装置10aには、複数の端末装置100a~100cとアドレス保有サーバ110aとがそれぞれ通信回線を介して接続されており、集線装置10bには、端末装置100d、100eとアドレス保有サーバ110bとがそれぞれ通信回線を介して接続されている。そして、各集線装置10a、10bは、それぞれ通信回線を介して第2集線装置10Bに接続されている。

【0187】各端末装置100a~100eと、各アドレス保有サーバ110a、110bと、各集線装置10

a、10bとは、第1の実施の形態において説明した端末装置100、アドレス保有サーバ110、集線装置10と構成を同じくする。従って、ここでは説明を省略する。

【0188】〈第2集線装置〉次に、第2集線装置10Bを説明する。第2集線装置10Bは、ハード的には、図11に示されるように、CPU12と、複数のインターフェイス部13と、バッファメモリ14と、記憶装置20を有している。これらは、第1の実施の形態において説明した集線装置10a、10bが有しているものと同じものである。

【0189】もっとも、記憶装置20に記憶された内容は異なっており、記憶装置20には、図12に示されるように、アドレス格納テーブル45と、応答手段である応答部44とが記憶されている。

【0190】アドレス格納テーブル45には、ネットワークシステムの各端末装置100a~100e、及び各アドレス保有サーバ110a、110bのアドレスが格納されている。応答部44は、“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信すると、アドレス格納テーブル45からネットワークシステムにおける複数のサーバアドレスを検出し、これらのサーバアドレスを含む“OFFER(提示)応答”パケットを生成し、“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信した端末装置100a~100eのいずれかに対して“OFFER(提示)応答”パケットをユニキャストするようにされている。

【0191】また、応答部44は、“REQUEST(要求)信号”パケットを受信すると、アドレス格納テーブル45から、データの送信先となる端末装置100a~100eのいずれかのネットワークアドレスを検出し、検出したアドレスを含む応答パケットを生成して“REQUEST(要求)信号”パケットを送信した端末装置100a~100eのいずれかに対してユニキャストするようにされている。

【0192】なお、応答部44は、記憶装置20に記憶されたアプリケーションプログラムであり、必要に応じて記憶装置20に含まれるメインメモリにロードされ、CPU12により実行されて実現する機能である。

【0193】以下に、第2の実施の形態におけるネットワークシステムの動作例を説明する。前処理として、各集線装置10a、10bは、第1の実施の形態と同様に、回線情報記憶テーブル24に、アドレス保有サーバ110a、110bからのパケットを受信するインターフェイス部13の固有番号を記憶する。

【0194】この前処理がすでに終了した状態において、例えば、端末装置100aから、“DISCOVER(発見)要求”パケットがブロードキャストされたとする。この“DISCOVER(発見)要求”パケットは、集線装置10aに受信される。すると、集線装置10aは通信回線制御部60により、アドレス保有サーバ110aに接続され

ている通信回線を収容するインターフェイス部13と、第2集線装置に接続されている通信回線を収容するインターフェイス部13とをオン状態にし、“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信する。

【0195】この“DISCOVER(発見)要求”パケットを、第2集線装置10Bが受信すると、第2集線装置10Bの応答部44は、アドレス格納テーブル45から、アドレス保有サーバ110bのサーバアドレスを検出し、このサーバアドレスを含む“OFFER(提示)応答”パケットを生成すると共に、“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信した端末装置100aに対して“OFFER(提示)応答”パケットをユニキャストする。

【0196】第2集線装置10Bから送信された“OFFER(提示)応答”パケットは、集線装置10aを介して“DISCOVER(発見)要求”パケットを送信した端末装置100aに受信される。また、端末装置100aは、アドレス保有サーバ110aから送信された“OFFER(提示)応答”パケットを集線装置10aを介して受信する。

【0197】次に、“OFFER(提示)応答”パケットを受信した端末装置100aから、例えば端末装置100eのアドレスを要求する“REQUEST(要求)信号”パケットがブロードキャストされ、集線装置10aに受信されると、集線装置10aは、その“REQUEST(要求)信号”パケットを第2集線装置10Bと、アドレス保有サーバ110aとに送信する。

【0198】そして、“REQUEST(要求)信号”パケットが第2集線装置10Bに受信されると、第2集線装置10Bの応答部44は、アドレス格納テーブル45から端末装置100eのアドレスを検出するとともに、この端末装置100eのアドレスを含む応答パケットを生成し、端末装置100aに対してユニキャストする。

【0199】このようにして、端末装置100aは、端末装置100eのアドレスを取得し、端末装置100eに対してデータの送信が可能となる。以上説明した第2の実施の形態によると、その効果は第1の実施の形態における効果とほぼ同様である。もっとも、第1の実施の形態と比較した場合、経路中継装置30に代えて、第2集線装置10Bが設けられている。

【0200】このため、経路中継装置30のように、受信したアドレス要求のブロードキャストパケットをそのままブロードキャストすることなく、そのアドレス要求に対応するアドレスをアドレス格納テーブル45から検出し、アドレス要求を行った端末装置100に対して要求されたアドレスを含むパケットをユニキャストする。

よって、第2集線装置10Bと各集線装置10a、10bとの間を接続する通信回線に不要なブロードキャストパケットが伝送されるのを防止する事ができる。

【0201】なお、第2集線装置10Bの記憶装置20には、図13に示されるように、応答部44に代えてアドレス変更部43を記憶するように構成しても良い。こ

のとき、アドレス格納テーブル45には、各集線装置10a、10bのアドレスを格納するとともに、集線装置10a、10bのアドレスに対応してネットワークシステムにおける端末装置100a~100e、アドレス保有サーバ110a、110bのアドレスを格納する。

【0202】このような第2集線装置10Bを備えるネットワークシステムによると、例えば、端末装置100aから送信されたアドレス保有サーバ110bのサーバアドレスを要求する“DISCOVER(発見)要求”ブロードキャストパケットは、集線装置10aにおいて、端末装置100b、100cに送信されることなく、アドレス保有サーバ110aと第2集線装置10Bとに送信される。

【0203】第2集線装置10Bは、“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信すると、アドレス変更部43において“DISCOVER(発見)要求”パケットが、アドレス保有サーバ110bのサーバアドレス要求と判断する。

【0204】すると、アドレス変更部43は、アドレス格納テーブル45からアドレス保有サーバ110bのアドレスと、集線装置10bのアドレスとを検出し、“DISCOVER(発見)要求”パケットが集線装置10bを通じてアドレス保有サーバ110bに受信されるように、“DISCOVER(発見)要求”パケットに含まれる情報の内容を変更する。

【0205】そして、“DISCOVER(発見)要求”パケットは、集線装置10bを介してアドレス保有サーバ110bに受信される。なお、この“DISCOVER(発見)要求”パケットを受信したアドレス保有サーバ110bは、端末装置100aに対して“OFFER(提示)応答”パケットを送信する。この“OFFER(提示)応答”パケットは、“DISCOVER(発見)要求”パケットが伝送された経路と、同一の経路を経て端末装置100aに受信される。

【0206】このように、応答部44に代えてアドレス変更部43を第2集線装置10Bに設けた場合においても、第2集線装置10Bと各集線装置10a、10bとの間における帯域の減少に伴うスループットの低下を防止できる。

【0207】〈第3の実施の形態〉次に、ネットワークシステムの第3の実施の形態を図を用いて説明する。ネットワークシステムの第3の実施の形態は、イーサネットに係るものであり、ネットワークプロトコルがIP(Internet Protocol)の場合における形態である。

【0208】〈システム概要〉まず、図14を用いてネットワークシステムの第3の実施の形態の概要を説明する。図14には、LANスイッチ(スイッチングHUB)である第1集線装置10Aが設けられ、各第1集線装置10Aには複数の端末装置100が接続されている。これらの集線装置10の上位にはさらにLANスイッチ(スイッチングHUB)である第2集線装置10Bが設けられており、いわゆるスター型の配線状態にされ

ている。

【0209】〈端末装置〉各端末装置100は、データを保有しており、他の端末装置100のいずれかに保有のデータを送信する場合には、そのデータの送信先となる端末装置100のIPアドレスとMAC(Media Access Control)アドレスとを必要とする。

【0210】このため、データの送信元となる端末装置が、データの送信先となる端末装置100のMACアドレスを有していない場合には、そのデータの送信元となる端末装置100は、その不明のMACアドレスを搜索するためのパケットであるARP(Address Resolution Protocol)要求パケットを送信するようにされている。

【0211】このARPパケットには、例えば、MACアドレスの付与を要求する端末装置のIPアドレス、送信元のMACアドレス及び送信先MACアドレス等のアドレス情報が含まれている。

【0212】〈第1集線装置〉次に、各第1集線装置10Aを図15を用いて説明する。第1集線装置10Aは、インターフェイス部13と、スイッチ制御部15と、解析部41と、変換手段であるアドレス変換部42とを有している。

【0213】インターフェイス部13は、各第1集線装置10Aに複数設けられておりそれぞれ通信回線を收容し、この通信回線を通じて端末装置100からの信号であるパケットを受信するものである。各インターフェイス部13はパケットの伝送状態をオン/オフするスイッチを有している。

【0214】スイッチ制御部15は、インターフェイス部13のスイッチをオン/オフするものである。このスイッチ制御部15が所定数のインターフェイス部13のスイッチを一括してオン/オフすることにより、ブロードキャスト・ドメインが形成されるようになっている。そして、ブロードキャスト・ドメイン内の端末装置100のいずれかから受信されたブロードキャストパケットは、このブロードキャスト・ドメイン内のすべての端末装置100に送信される。

【0215】各第1集線装置10Aに接続された複数の端末装置100は任意のブロードキャスト・ドメインA～Fに分けられている。解析部41は、ARP要求パケットを終端するとともに解析し、このARP要求パケットに含まれる送信先のMACアドレスを抽出するものである。また、アドレス変換部42は、ARP要求パケットに含まれる送信先のMACアドレスを第2集線装置10BのMACアドレスに書き換えるものである。

【0216】これらの解析部41とアドレス変換部42とは、ハード的には記憶装置に記憶されたアプリケーションプログラムであり、必要に応じてメインメモリに読み出されCPU(中央処理装置)により実行されて実現する機能である。

【0217】〈第2集線装置〉次に、第2集線装置10Bを図16を用いて説明する。第2集線装置10Bは、インターフェイス部13と、アドレス格納テーブル45と、応答部44とを有する。インターフェイス部13は、第1集線装置10Bにおいて説明したものと同様のものであり、通信回線を介して第1集線装置10Aにそれぞれ接続されている。また、アドレス格納テーブル45には、ネットワークシステムにおけるすべての端末装置100のIPアドレスとMACアドレスとが対応して格納されている。

【0218】応答部44は、受信したARP要求パケットからMACアドレスの付与を要求する端末装置のIPアドレスを抽出し、この抽出したIPアドレスによりアドレス格納テーブル45を検索し、IPアドレスに対応するMACアドレスを検出する。さらに、この検出したMACアドレスを含むARP応答パケットを生成し、アドレス要求を送信した端末装置100へ送信するものである。

【0219】ハード的には、解析部41と応答部44とはハードディスク等の二次記憶に記憶されたアプリケーションプログラムであり、必要に応じてメインメモリに読み出され、CPUにより実行されて実現する機能である。また、アドレス対応テーブル45はハード的には二次記憶に記憶されているものである。

【0220】〈動作例〉以上の構成を有するネットワークシステムの動作例を図14及び図17を用いて以下に説明する。例えば、ブロードキャスト・ドメインAにおける端末装置100Aからブロードキャスト・ドメインBにおける端末装置100BのMACアドレスの付与を要求するARP要求パケットがブロードキャストされたとする(ステップS301)。なお、この場合における送信先のMACアドレスは、ブロードキャストと指定されている。

【0221】このARP要求パケットは、通信回線を通じて第1集線装置10Aに送信され、インターフェイス部13で受信され、解析部41でARP要求パケットの内容が解析される(ステップS302)。

【0222】解析部41は、解析により受信したパケットをARP要求パケットと判断すると、そのARP要求パケットを終端する。これと同時に、解析部41はARP要求パケットの送信先のMACアドレスを抽出する。すなわちブロードキャストの指定が抽出される。そして、このARP要求パケットはアドレス変換部42に送られる。

【0223】次に、ARP要求パケットは、アドレス変換部42において、送信先のアドレスであるブロードキャストの指定が、第2集線装置10BのMACアドレスに書き換えられる。すなわち、ARP要求パケットのMACレイヤの送信先MACアドレスが第2集線装置10BのMACアドレスに変更される(ステップS303)。

3)。

【0224】このように送信先のMACアドレスが第2集線装置10Bに変更されたARP要求パケットは、バックボーンLAN側のインターフェイス部13から第2集線装置10Bにユニキャストされる(ステップS304)。

【0225】第2集線装置10Bは、ARP要求パケットをインターフェイス部13で受信する(ステップS305)。そして、このARP要求パケットは、応答部44に送られる。

【0226】応答部44は、受けたARP要求パケットから端末装置100BのIPアドレスを抽出する。そして、この抽出されたIPアドレスによりアドレス対応テーブル45を検索し、この端末装置100BのIPアドレスに対応して格納されているMACアドレスを検出する。さらに、応答部44は、この端末装置100BのMACアドレスを含むとともに、端末装置100Aを送信先アドレスとするARP応答パケットを生成する(ステップS306)。

【0227】そして、この端末装置100Aと送信先とするARP応答パケットは、インターフェイス部13からユニキャストされる(ステップS307)。このARP応答パケットは、第1集線装置10Aを介して端末装置100Aに受信される(ステップS308、ステップS309)。なお、端末装置100BのMACアドレスを取得した端末装置100Aは、データを端末装置100Bに対して送信する。

【0228】以上説明したネットワークシステムによると、第1集線装置10Aのアドレス変換部42において、ARP要求パケットのMACアドレスのブロードキャスト指定が第2集線装置10BのMACアドレスに変換される。これにより、ブロードキャストパケットからユニキャストパケットへ変換されるため、ブロードキャスト・ドメイン内の他の端末装置100に不要なARP要求パケットが送信されるのを回避することができる。

【0229】また、従来ルータ等の経路中継装置30を用いて接続されていた第1集線装置10A間が、第2集線装置10Bを用いて接続されている。この第2集線装置10Bにより、ARP要求パケットに対応するARP応答パケットが生成され、このARP応答パケットがユニキャストされて第1集線装置10Aを介して端末装置100に受信される。

【0230】従って、ARP応答パケットは、ARP要求パケットを送信した端末装置100以外の端末装置100には送信されないため、第1集線装置10Aと第2集線装置10Bとの間における帯域の減少に伴うスループットの低下を防止することができる。

【0231】なお、第1集線装置10Aは、従来の集線装置を用いても良い。この場合には、ARP要求パケットは、従来の集線装置によりブロードキャスト・ドメイ

ンAの全てに送信され、これにより第2集線装置10Bに受信されることになる。この場合でも、第2集線装置10BはARP応答パケットを生成し、ARP要求パケットを送信した端末装置100に対してARP応答パケットがユニキャストされる。

【0232】このため、従来のように、いずれかの第1集線装置10Aからブロードキャストパケットを受信した経路中継装置30が、他の第1集線装置10Aにそのパケットをブロードキャストすることがない。従って、第1集線装置10Aと第2集線装置10Bの間における帯域の減少を防止することができる。

【0233】また、ルータ等の経路中継装置30に代えて第2集線装置10Bを用いることにより、パケット交換、又はパケットの伝送をハード的に行うことができる。このため、ソフトウェア的な処理を行うルータ等の経路中継装置30と比較してデータ伝送の高速化を実現できる。

【0234】このようにして、シェアードメディア型のアーキテクチャに起因する帯域の不足を解消することにより、今後普及すると考えられるマルチメディアアプリケーションへの対応も可能となる。

【0235】〈第4の実施の形態〉次に本発明のネットワークシステムの第4の実施の形態を説明する。第4の実施の形態におけるネットワークシステムもイーサネットに係るものである。

【0236】〈システム概要〉第4の実施の形態によるネットワークシステムは、全体構成をネットワークシステムの第3の実施の形態と同じくし、図14のように構成されている。

【0237】すなわち、図14に示したように、複数の第1集線装置10Aのそれぞれに複数の端末装置100が通信回線を介して接続され、各第1集線装置10Aは通信回線を介してそれぞれ第2集線装置10Bに接続されている。

【0238】〈第1集線装置〉第4の実施の形態による第1集線装置10Aは、第3の実施の形態による集線装置10Aと同様に構成されている。すなわち、図15のように、インターフェイス部13と、解析部41と、アドレス変換部42とを有している。これらの説明は第3の実施の形態において説明してあるため省略する。

【0239】〈第2集線装置〉次に、第4の実施の形態による第2集線装置10Bを図18を用いて説明する。第4の実施の形態による第2集線装置10Bは、インターフェイス部13と、アドレス格納テーブル45と、第2アドレス変換部46とを有している。このうち、インターフェイス部13は第3の実施の形態によるインターフェイス部13と同様であるため説明を省略する。

【0240】アドレス対応テーブル45には、ネットワークシステムにおける全てのIPアドレスと各集線装置10AのMACアドレスとが対応して格納されている。

第2アドレス変換部46は、ARP要求パケットからデータの送信先となる端末装置100のIPアドレスを抽出し、この送信先となる端末装置100のIPアドレスによりアドレス対応テーブル45を検索し、このIPアドレスに対応する第1集線装置10AのMACアドレスを検出するようにされている。

【0241】そして、ARP要求パケットの送信先のMACアドレスを、アドレス格納テーブル45から検出した第1集線装置のMACアドレスに変換し、その第1集線装置10Aに送信するようにされている。

【0242】〈動作例〉以上の構成を有するネットワークシステムの動作例を図14及び図19を用いて以下に説明する。

【0243】例えば、図14に示すブロードキャスト・ドメインAにおける端末装置100Aからブロードキャスト・ドメインB内の端末装置100B宛のARP要求パケットがブロードキャストで送出されたとする(ステップS401)。もっとも、このデータの送信元、又はデータの送信先となる端末装置100は、前記の端末装置100A、端末装置100Bに限られず、いずれの端末装置100もデータの送信元、又はデータの送信先となることができる。

【0244】このARP要求パケットは、通信回線を通じて第1集線装置10Aに送信される。この第1集線装置10Aは、ARP要求パケットをインターフェイス部13で受信するとともに、解析部41で解析する(ステップS402)。

【0245】解析部41は、受信したパケットをARP要求パケットと判断すると、そのARP要求パケットを終端する。これによりブロードキャスト・ドメインA内の端末装置100へのARP要求パケットの送信が停止される。これと同時に、解析部41はARP要求パケットの送信先のMACアドレス、すなわちブロードキャストの指定を抽出する。

【0246】そして、このARP要求パケットをアドレス変換部42に送る。アドレス変換部42は、ARP要求パケットの送信先のMACアドレスであるブロードキャストの指定を、第2集線装置10BのMACアドレスに書き換える(ステップS403)。

【0247】このように送信先のMACアドレスが変換されたARP要求パケットはバックボーンLAN側のインターフェイス部13から第2集線装置10Bに送信される(ステップS404)。

【0248】第2集線装置10Bは、ARP要求パケットをインターフェイス部13で受信する(ステップS405)。受信されたARP要求パケットは、第2アドレス変換部46に送られる。第2アドレス変換部46は、ARP要求パケットからデータの送信先となる端末装置のIPアドレスを抽出し、この送信先となる端末装置のIPアドレスによりアドレス対応テーブル45を検索

し、このIPアドレスに対応する第1集線装置10AのMACアドレスを検出する。

【0249】そして、ARP要求パケットの送信先のMACアドレスを、アドレス格納テーブル45から検出した第1集線装置10AのMACアドレスに変換する(ステップS406)。このARP応答パケットは、いずれかのインターフェイス部13からデータ送信先である端末装置100が接続された第1集線装置10Aに対してユニキャストされ(ステップS407)、該当する第1集線装置10Aに受信される(ステップS408)。

【0250】このARP要求パケットは、アドレス変換部42に送られ、ARP送信パケットの送信先のMACアドレスが集線装置10Aからブロードキャストの指定に変換される(ステップS409)。

【0251】そして、要求パケットは、いずれかのインターフェイス部13からブロードキャストされる(ステップS410)。このブロードキャストされたARP要求パケットは、ブロードキャスト・ドメイン内における各端末装置100に送信され、そのブロードキャスト・ドメイン内の端末装置100Bに受信される(ステップS411)。

【0252】端末装置100Bは、このARP要求パケットを受け取ると、自己のMACアドレスを含むARP応答パケットを端末装置100Aに対して送信する(ステップS412)。このARP応答パケットは、第1集線装置10A、第2集線装置10Bを介し、端末装置100Aが接続された第1集線装置10Aに受信される(ステップS413、ステップS414)。そして、端末装置100Aは、第1集線装置10Aから送信されたARP応答パケットを受信する(ステップS415)。このようにして、端末装置100Aは、データの送信先である端末装置100BのMACアドレスの付与を受け、端末装置100Bに対してデータを送信する。

【0253】以上説明したネットワークシステムの第4の実施の形態による効果はネットワークシステムの第3の実施の形態による効果とほぼ同様であるが、ネットワークシステムの第3の実施の形態に比し、第2集線装置10Bに設けられたアドレス格納テーブル45に格納される内容を減少させることができる。

【0254】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のネットワークシステムによれば、複数の端末装置、又はアドレス保有サーバと集線装置との間を接続する通信回線の帯域の減少に伴うスループットの低下を防止することができ、端末装置間におけるデータ送信等を適切に行うことができる。

【0255】また、ネットワークシステムが経路中継装置を備える場合において、集線装置に信号判別部を設けることにより、その経路中継装置自身の制御のための信号を端末装置に送信しないようにするため、その制御信

号に含まれる情報の秘匿を図ることができ、ひいてはネットワークシステムの情報秘匿を図ることができる。

【0256】さらに、従来のネットワークシステムに本発明の集線装置を用いることにより、前記したスループットの低下防止、制御信号に含まれる情報秘匿を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のネットワークシステムの原理を示すブロック図

【図2】 ネットワークシステムの第1の実施の形態を示すブロック図

【図3】 図2に示したネットワークシステムを構成する集線装置のハード的構成を示すブロック図

【図4】 図2に示したネットワークシステムを構成する集線装置の記憶装置を示す図

【図5】 第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

【図6】 第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

【図7】 第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

【図8】 第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

【図9】 第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

【図10】 ネットワークシステムの第2の実施の形態を示すブロック図

【図11】 図10に示したネットワークシステムを構成する第2集線装置のハード的構成を示す図

【図12】 図10に示したネットワークシステムを構成する第2集線装置の記憶装置を示す図

【図13】 第2集線装置の記憶装置を示す図

【図14】 ネットワークシステムの第3の実施の形態

を示すブロック図

【図15】 図14に示したネットワークシステムを形成する第1集線装置を示すブロック図

【図16】 図14に示したネットワークシステムを形成する第2集線装置を示すブロック図

【図17】 第3の実施の形態の動作例を示すフローチャート

【図18】 ネットワークシステムの第4の実施の形態における第2集線装置を示すブロック図

【図19】 第4の実施の形態の動作例を示すフローチャート

【図20】 従来のネットワークシステムを示すブロック図

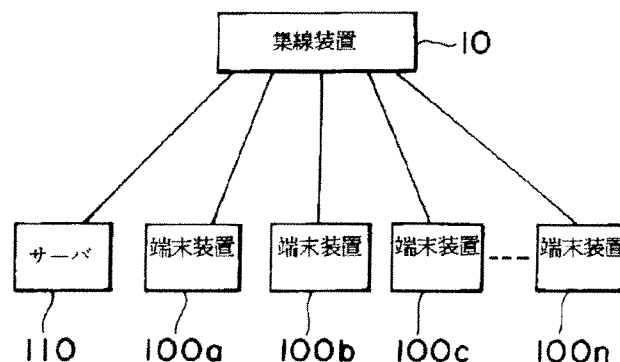
【図21】 従来のネットワークシステムを示すブロック図

【符号の説明】

10a、10b	集線装置
10A	第1集線装置
10B	第2集線装置
16	タイマ
21	パケット判別部
25	トラフィック量測定部
30	経路中継装置
31	手続中止部
42	アドレス変換部
44	応答部
45	アドレス格納テーブル
46	第2アドレス変換部
50	回線情報記憶部
60	通信回線制御部
100a～100n	端末装置
110a、110b	アドレス保有サーバ

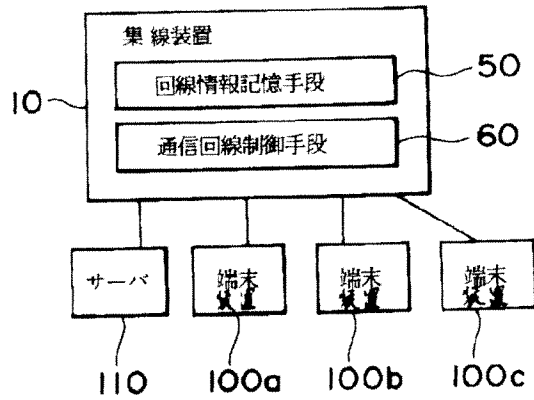
【図20】

従来のネットワークシステムを示すブロック図



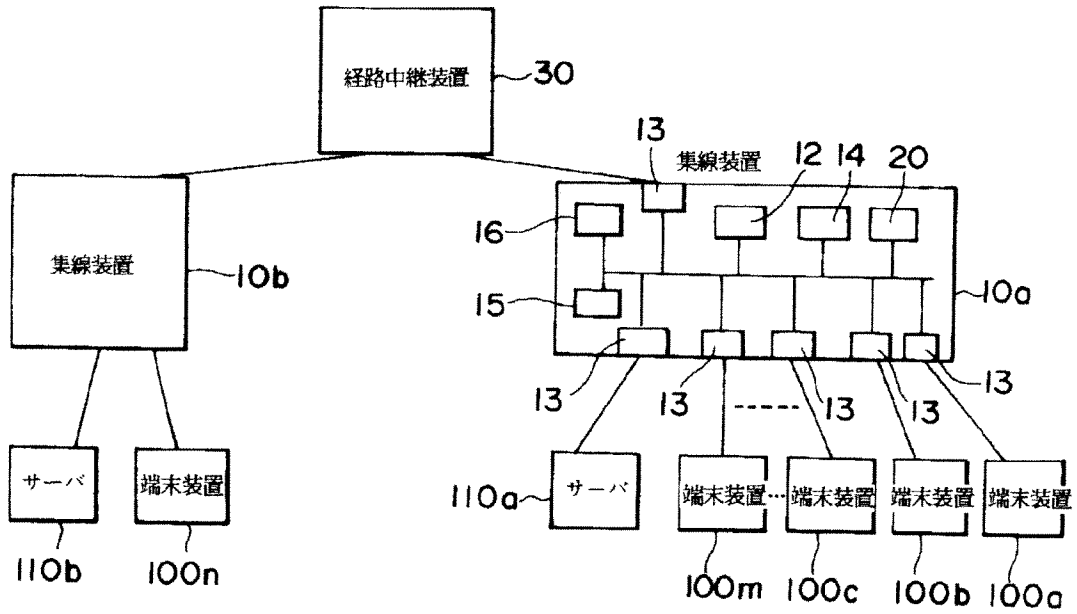
【図1】

本発明のネットワークシステムの原理を示すブロック図



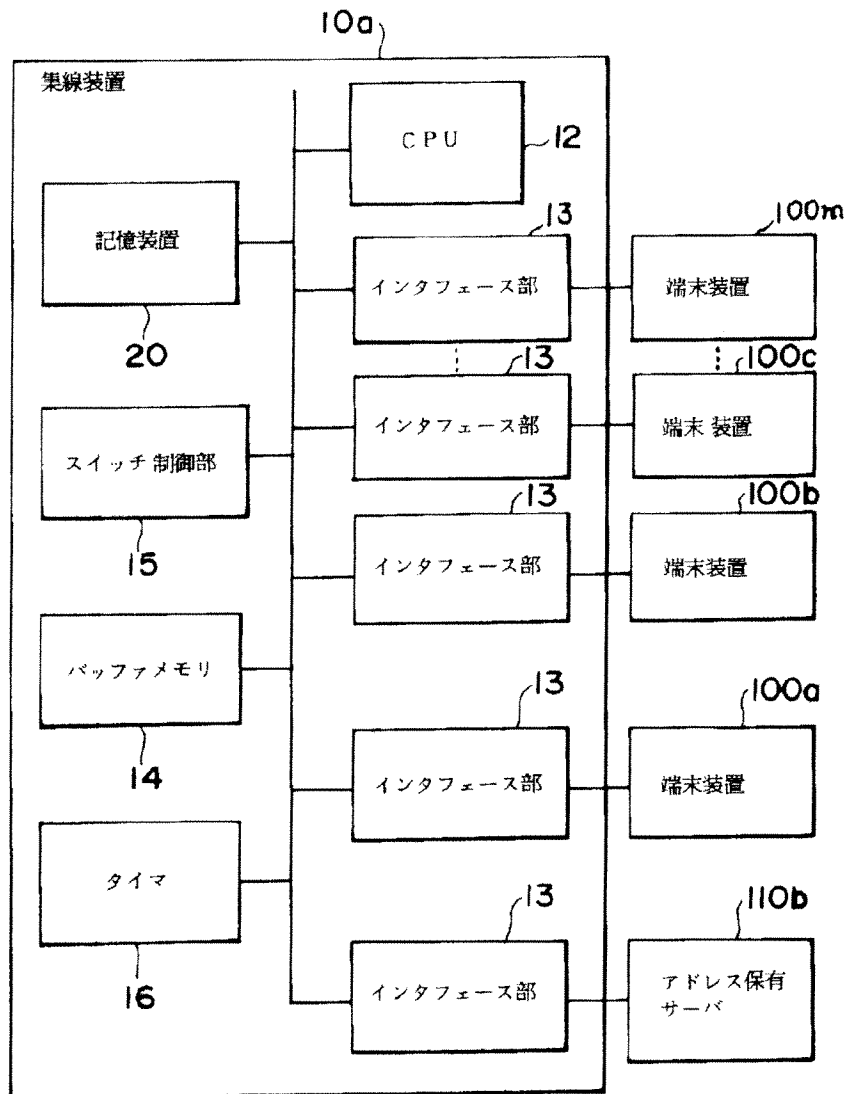
【図2】

ネットワークシステムの第1の実施の形態を示すブロック図



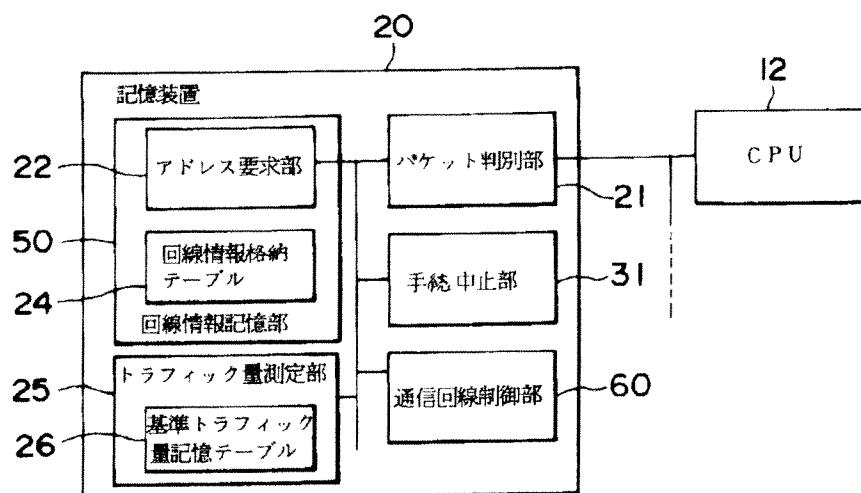
【図3】

図2に示したネットワークシステムを構成する集線装置のハード的構成を示すブロック図



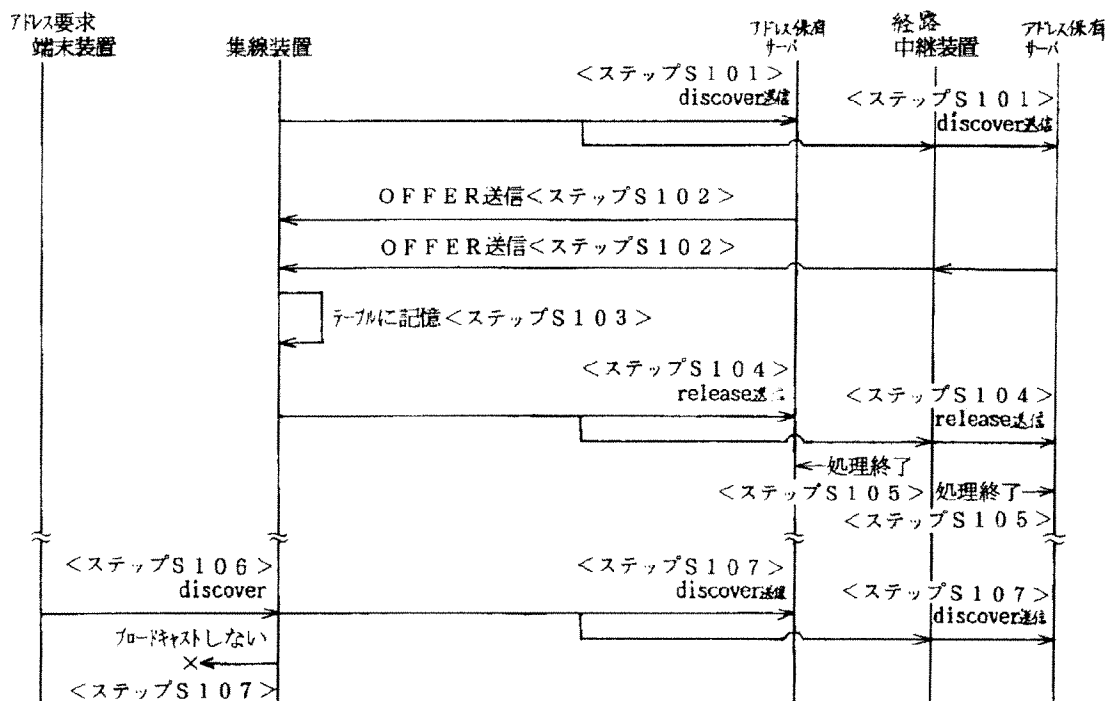
【图 4】

図 2 に示したネットワークシステムを構成する集線装置の記憶装置を示す図



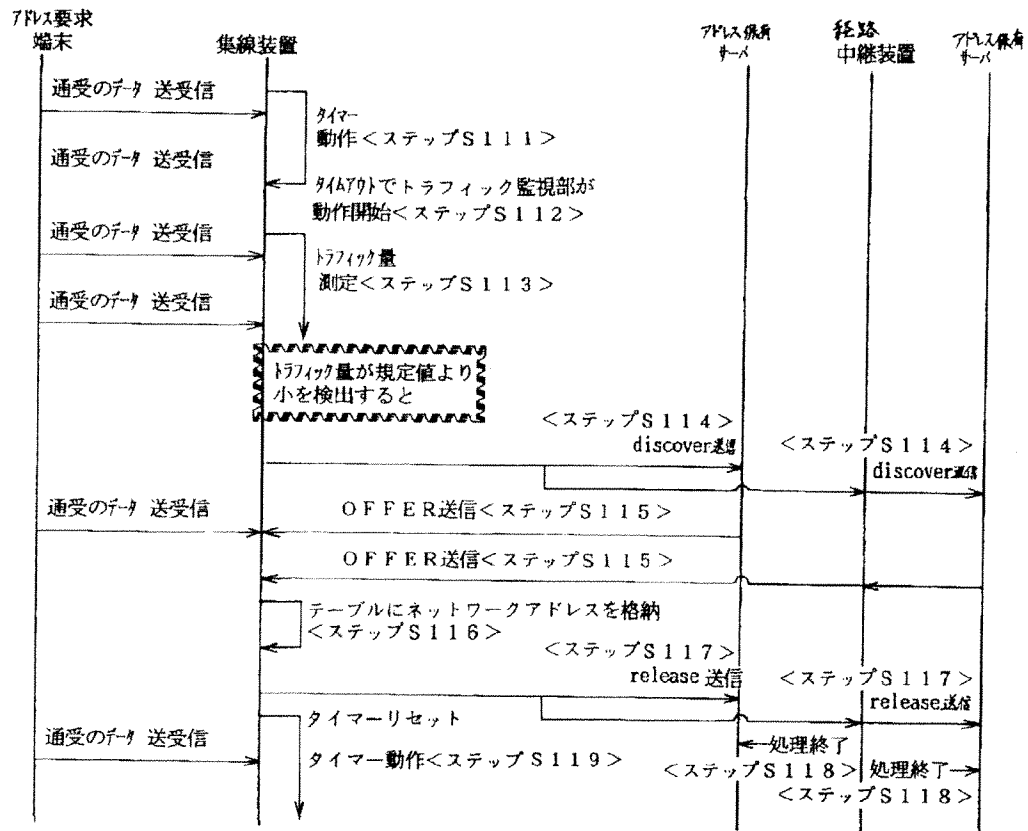
【図5】

第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図



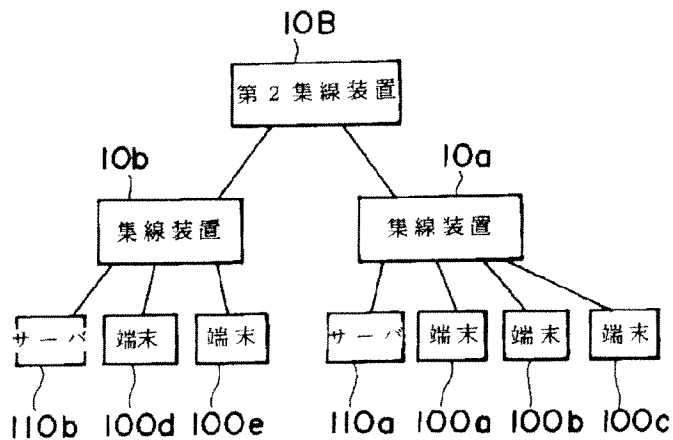
【図6】

第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

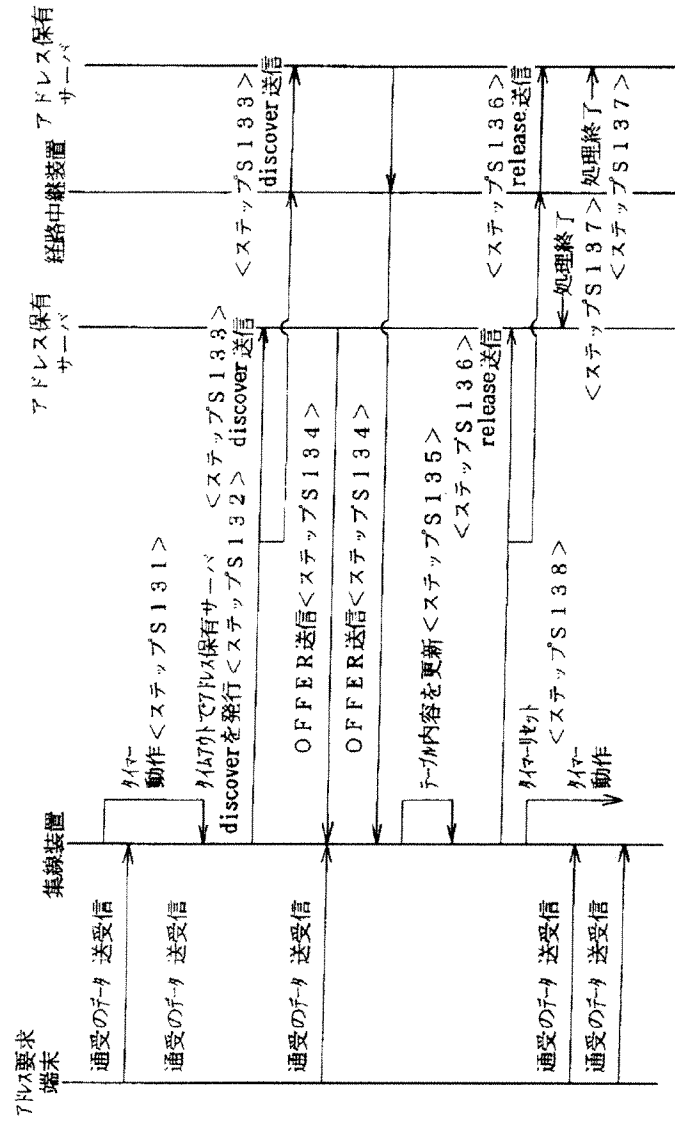


【図10】

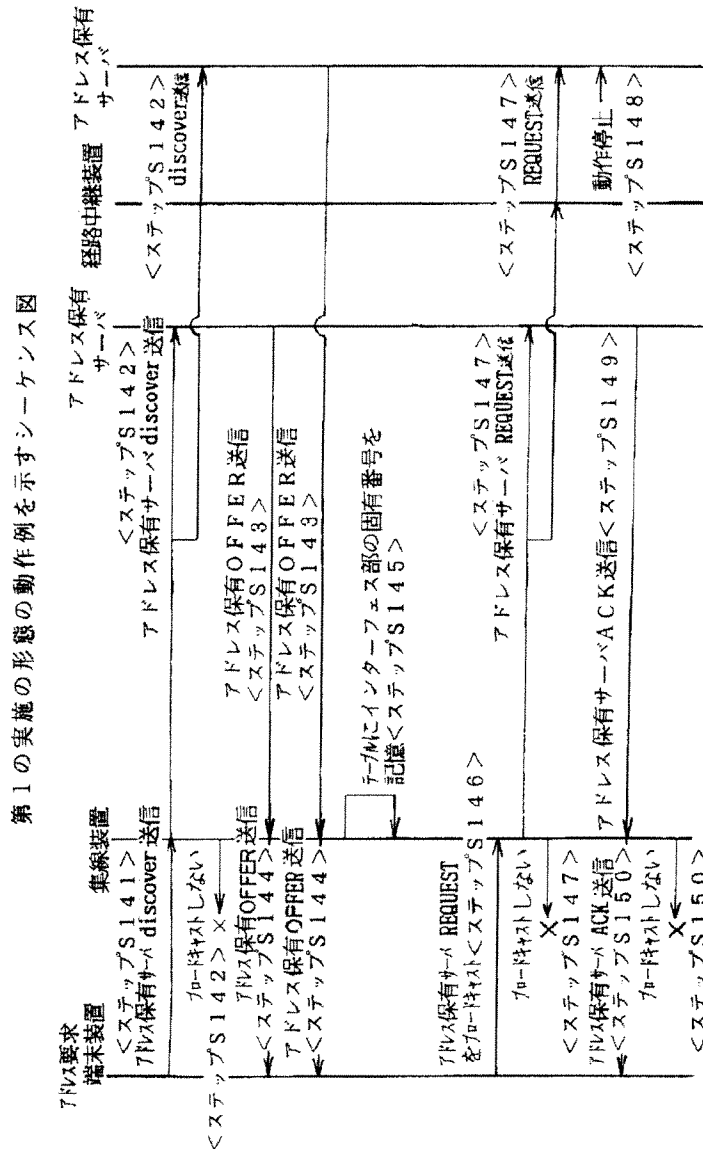
ネットワークシステムの第2の実施の形態を示すブロック図



第1の実施の形態の動作例を示すシーケンス図

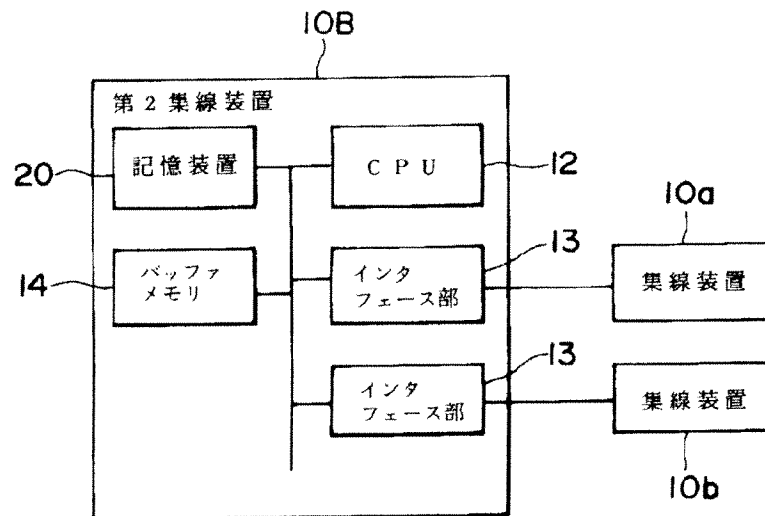


【图9】



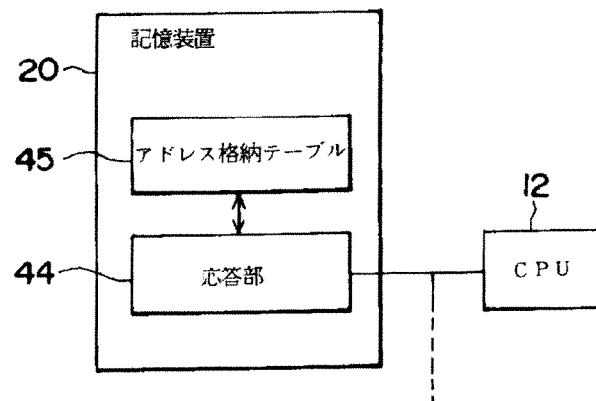
【図11】

図10に示したネットワークシステムを構成する第2集線装置のハード的構成を示す図



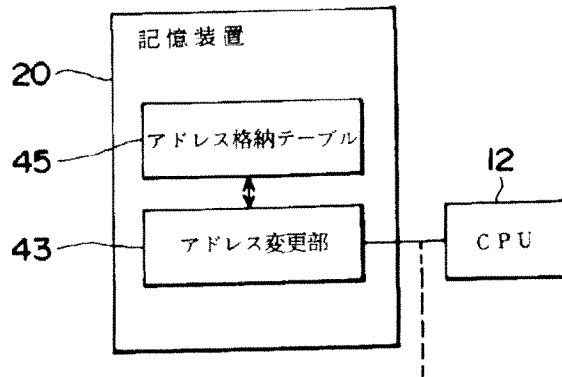
【図12】

図10に示したネットワークシステムを構成する第2集線装置の記憶装置を示す図



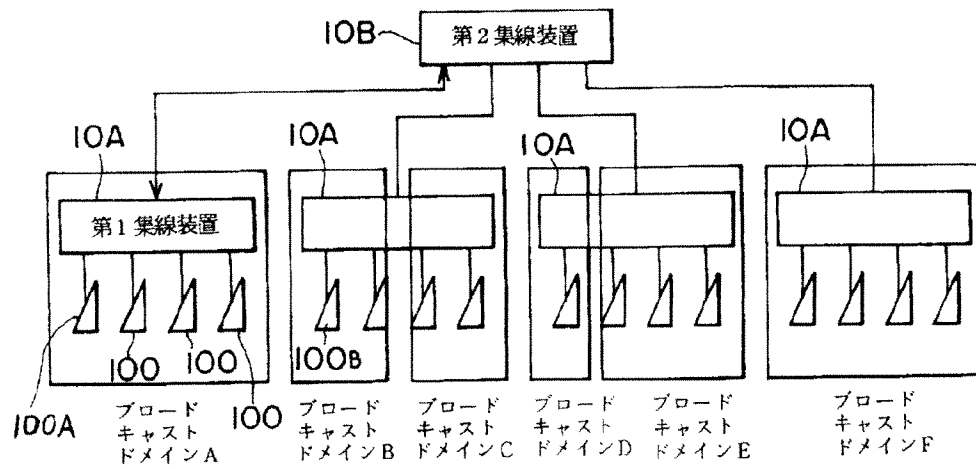
【図13】

第2集線装置の記憶装置を示す図



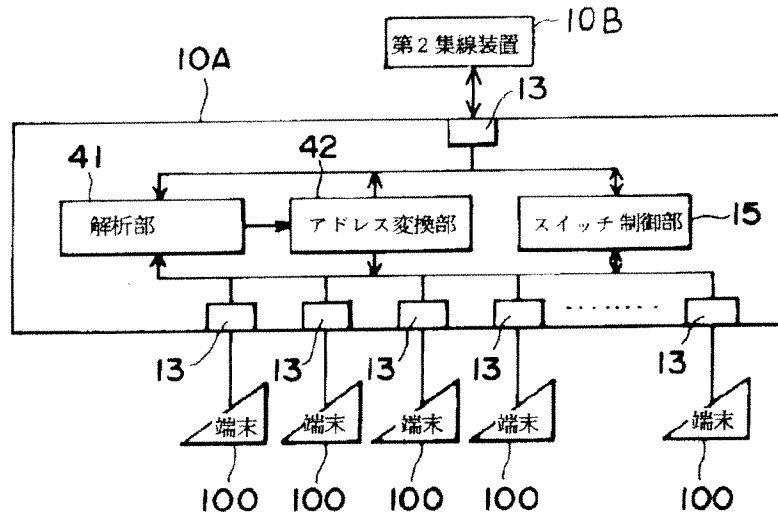
【図14】

ネットワークシステムの第3の実施の形態を示すブロック図



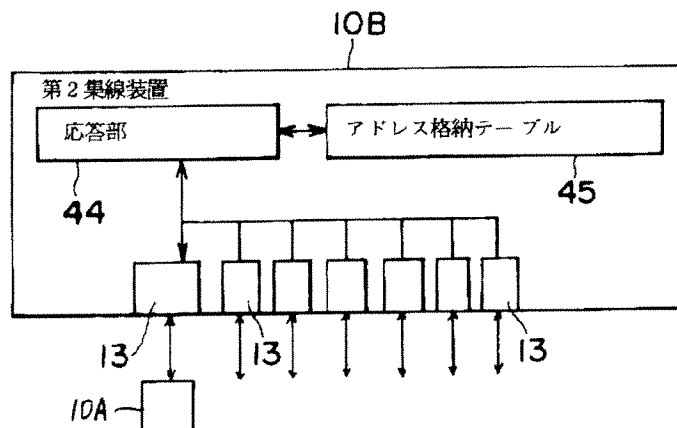
【図15】

図14に示したネットワークシステムを形成する第1集線装置を示すブロック図



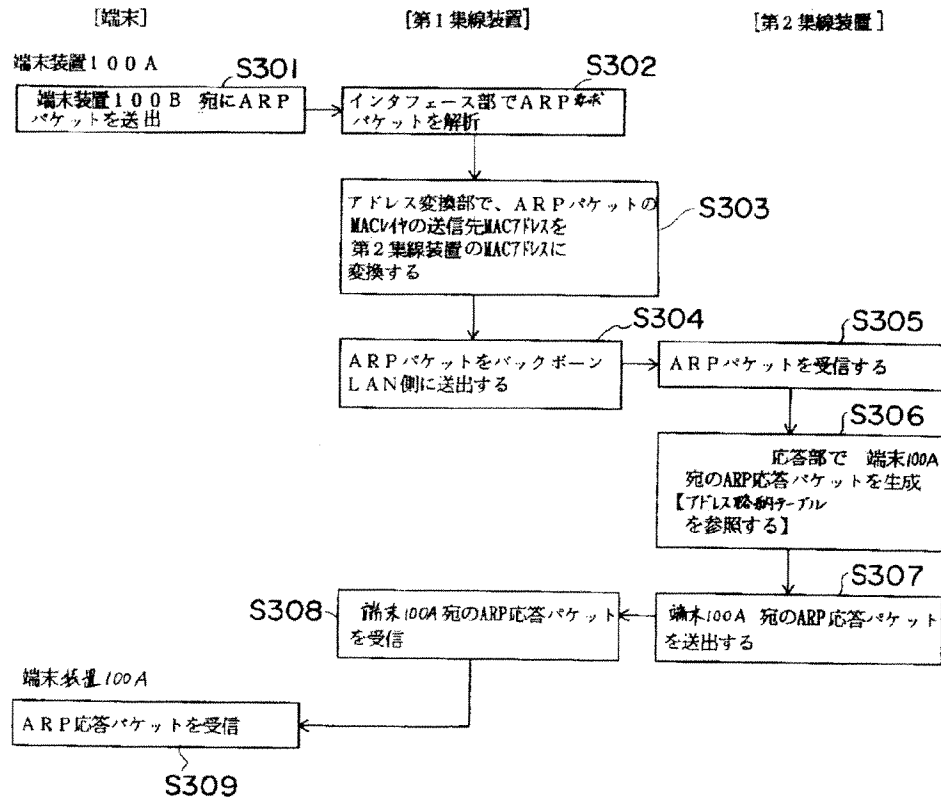
【図16】

図14に示したネットワークシステムを形成する第2集線装置を示すブロック図



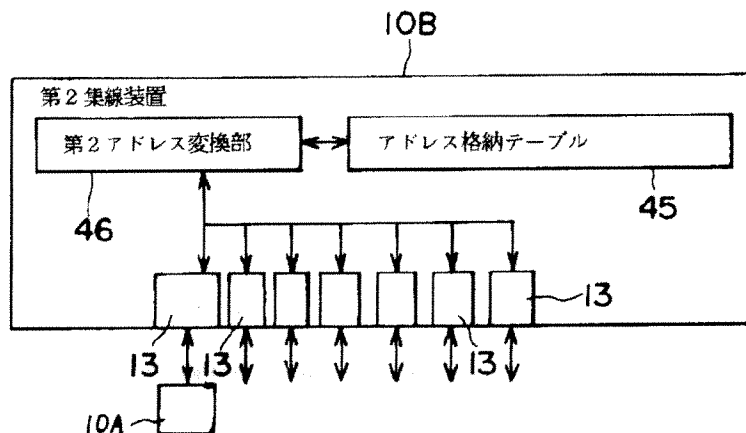
【図17】

第3の実施の形態の動作例を示すフローチャート



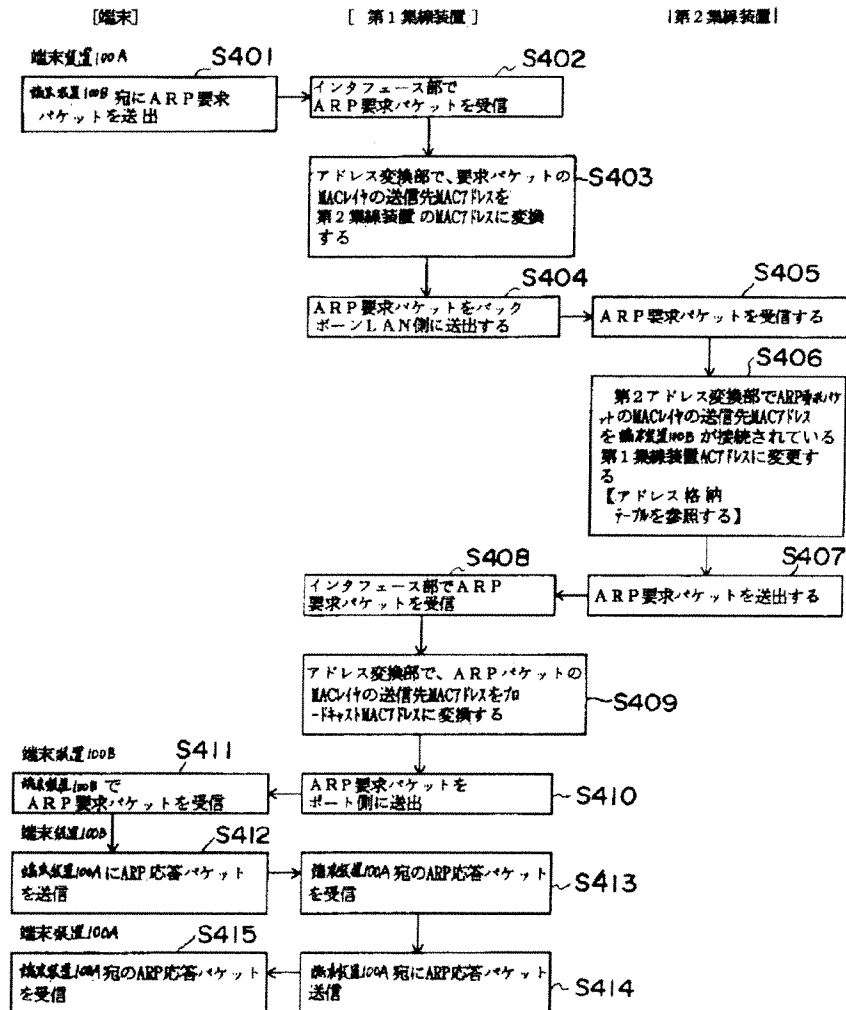
【図18】

ネットワークシステムの第4の実施の形態における第2集線装置を示すブロック図



【図19】

第4の実施の形態の動作例を示すフローチャート



【図21】

従来のネットワークシステムを示すブロック図

